كيف تَحدُثُ الأَشْياء؟

أَسْرارُ الطَّبيعَةِ السِّحْرِيَّةِ



المكتبة الحديثة
ناشرون

آرشي أحمد

كَيفَ تَحدُثُ الأَشْياء؟

أَسْرارُ الطَّبيعَةِ السِّحْريَّةِ

المكتبة الحديثة ناشرون

العنوان الأصلي للكتاب :

That's How Things Happen

Arshi Ahmad

كَيفَ تَحدُثُ الأَشْياء؟

أَسْرارُ الطَّبيعَةِ السِّحْريَّةِ

تأليف: آرشي أحمد

ترجمة: نورا حوراني

التدقيق اللّغوي: د. عصام الحوراني

I.S.B.N: 978-6-1443307-8-4

الطبعة الأولى 2018

المكتبة الحديثة ناشرون

الجمهورية اللبنانية - بيروت - النويري - شارع زيدان - بناية التوفيق.

تلفاكس : 009611654287 - ص.ب : 2564 الرمز البريدي : 11072110

البريد الإلكتروني : alhadissa@hotmail.com



فهرس المحتويات



كَيْفَ تُصَنِّعُ النَّباتاتُ الْغِذاءَ؟

ماذا تَفْعَلُ عندما تَجوعُ؟ تَتَّجِهُ إِلَى الْمَطْبَخِ وَتَبْحَثُ عَنْ شَيْءٍ تَأْكُلُهُ، وَهَلْ تَساءَلْتَ يَوْماً إِذا ما كانَتْ النَّباتاتُ تَشْعُرُ بِالْجوعِ أَيْضاً؟ وماذا تَأْكُلُ؟ وَمَنْ يَطْبُخُ لَها؟

حَسَناً النَّباتاتُ لاَ تَأْكُلُ مِثْلَنا وَلَكِنَّها تُحَضِّرُ طَعامَها الْخاصَّ.

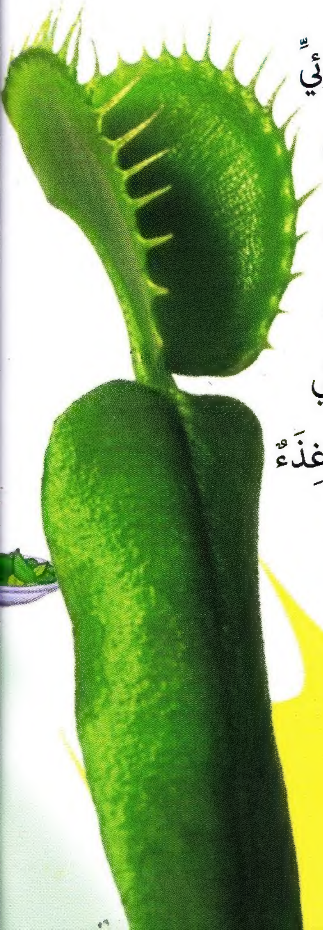


وَصْفَةٌ لِطَعامِ النَّباتاتِ

تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ الطّاقَةَ الضَّوْئِيَّةَ مِنَ الشَّمْسِ لِتُحَضِّرَ طَعامَها، وَهِيَ تَقومُ بِهَذا بِاسْتِخْدامِ عَمَلِيَّةٍ تُسَمَّى التَّمْثيلُ الضَّوْئِيُّ في أَوْراقِ النَّباتاتِ الْخَضْراءِ، إِذاً فالأَوْراقُ هيَ مَطْبَخُ النَّبْتَةِ!

إِنَّ كُلَّ النَّباتاتِ الْحَيَّةِ مَصْنوعَةٌ مِنْ مُكَعَّباتٍ صَغيرَةٍ جِدّاً تُسَمَّى الْخَلايا، تَحْتَوي خَلايا الأَوْراقِ عَلَى (الْكْلوروبْلاسْتْ) الْخُضَيْرَةِ، وَهذِهِ الأَخيرَةُ تَحْتَوي عَلَى مُحْتَوى سِحْرِيٍّ يُسَمَّى الْكْلوروفيلُ وَهوَ الَّذي يُعْطي الأَوْراقَ اللَّوْنَ الأَخْضَرَ، وَمِنْ دونِ الْكْلوروفيلِ، لَنْ يَكونَ هُناكَ تَمْثيلٌ ضَوْئِيٌّ أَوْ غِذاءٌ.

طَبْخُ طَعامِ النَّباتاتِ



إِلَى جانِبِ ضَوْءِ الشَّمْسِ والْكْلوروفيلِ هُناكَ مُكَوِّنَيْنِ آخَرَيْنِ ضَرورِيَّيْنِ لِلتَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ وَهُما ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ والْماءُ، وَتَحْتَوي الأَوْراقُ عَلَى فَتَحاتٍ صَغيرَةٍ أَوْ ثُقوبٍ تُسَمَّى السْتوماتا وتكونُ عَلَى سَطْحِها.يَدْخُلُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ مِنَ الْهَواءِ إِلَى الأَوْراقِ مِنْ خِلاَلِ هذه الثُّقوبِ وَيَعْبُرُ الْماءُ الْمَوْجودُ في التُّرْبَةِ إِلَى الأَوْراقِ مِنْ خِلاَلِ الْجُذورِ. يَأْخُذُ الْكْلوروفيلُ الطّاقَةَ مِنَ الشَّمْسِ، وبِاسْتِخْدامِ هذه الطّاقَةِ يَمْتَزِجُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ والْماءُ لِتَصْنيعِ الْغلوكوزِ، والْغَلوكوزُ هوَ نَوْعٌ مِنَ السُّكَّرِ وَهوَ أَيْضاً غِذَاءٌ لِلنَّباتاتِ!

النَّباتاتُ التي تَأْكُلُ

إِنَّ بَعْضَ النَّباتاتِ تَأْكُلُ حَقّاً، فِنوسَ صائِدَةُ الذُّبابِ، وَهِيَ نَبْتَةٌ تَأْكُلُ الْحَشَراتِ، فَهِيَ تَمْتَلِكُ الرَّحيقَ وَهوَ سائِلٌ حُلْوٌ لِجَذْبِ الْحَشَراتِ، وَتُشَكِّلُ الشُّعَيْراتُ عَلَى حَوافِّ أَوْراقِها فَخّاً شَبيهاً بِالْفَكِّ، وَعِندما تَدْخُلُ الْحَشَرَةُ فَكَّ صائِدَةِ الذُّبابِ تُغْلِقُ فَخَّها.

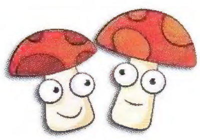
ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبون + ماءٌ = سُكَّرٌ + أوكْسيجينُ





كَثيرٌ مِنَ الطَّعامِ والأوكْسيجينِ أيْضاً!

نَعْتَمِدُ جَميعاً، الإِنْسانُ والْحَيَوانُ، عَلَى الطَّعامِ الْمَصْنوعِ مِنَ النَّباتاتِ، وَتُطْلِقُ النَّباتاتُ الأَوْكْسيجينَ أَيْضاً في الْهَواءِ في خِلاَلِ عَمَلِيَّةِ التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ، وكُلُّنا نَسْتَخْدِمُ هَذا الأَوْكْسيجينَ لِلتَّنَفُّسِ، والآنَ أَصْبَحْتَ تَعْلَمُ لِماذا النَّباتاتُ الْخَضْراءُ مُهِمَّةٌ جِدّاً بِالنِّسْبَةِ إِلَيْنا!



لاَ يُمْكِنُنا الطَّبْخُ!

لاَ تَسْتَطيعُ كُلُّ النَّباتاتِ تَصْنيعَ الطَّعامِ، إِنَّ الْفُطْرِيّاتِ هي مَجْموعَةٌ مِنَ النَّباتاتِ غَيرِ الْخَضْراءِ كَالْفُطْرِ والْعَفَنِ، فَهِيَ لاَ تَحْتَوي عَلَى الْكلوروفيلِ وَلاَ يُمْكِنُها تَصْنيعَ الطَّعامِ، وَتَقومُ بِتَصْنيعِ الطَّعامِ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الأُخْرَى، وَبَعْضُها يَحْصُلُ عَلَى طَعامِهِ مِنْ تَحَلُّلِ الْحَيَواناتِ والنَّباتاتِ الْمَيْتَةِ.

تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ الْكلوروفيلَ الْمَوْجودَ في أَوْراقِها لِسَحْبِ ضَوْءِ الشَّمْسِ، وَثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ والْماءَ مِنْ جُذورِها لِتَصْنيعِ السُّكَّرِ والأَوْكْسيجين.

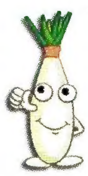
كَيْفَ تَحْتَفِظُ النَّباتاتُ بِالطَّعامِ؟

إنَّ النَّباتاتِ الْخَضْراءَ هي "مَصانِعُ الْغِذاءِ لَنا"، فَهِيَ تَصْنَعُ الطَّعامَ أَكْثَرَ مِمّا تَسْتَهْلِكُهُ، فَهِيَ تَحْتاجُ إِلَى مُسْتَوْدَعاتٍ لِتَخْزينِ الطَّعامِ الزّائِدِ، وَتَقومُ بِتَخْزينِهِ في الْجُذورِ والْجُذوعِ والأَوْراقِ والثِّمارِ، وَسَوْفَ تَتَفاجَأُ مِنَ الأَشْكالِ الْغَريبَةِ الَّتي تَعْتَمِدُها أَجْزاءُ النَّبْتَةِ لِتَخْزينِ الطَّعامِ!



النُّزولُ تَحْتَ الأَرْضِ!

تَحْمِلُ سيقانُ الْجُذوعِ النَّباتاتِ، فَهِيَ تَسْمَحُ لِلْماءِ بِالْمُرورِ مِنَ الْجُذوعِ وَكَذَلِكَ تَنْقُلُ الطَّعامَ الْمُخْضَّرَ مِنَ الأَوْراقِ إِلَى كُلِّ النَّبْتَةِ، وَتَنْمو بَعْضُ الْجُذوعِ تَحْتَ الأَرْضِ لِتَخْزينِ الطَّعامِ هذه الْجُذوعُ الْمَنْفوخَةُ تُسَمَّى أَيْضاً الدَّرَناتُ، والْبَطاطا هي أَفْضَلُ مِثالٍ عَلَى هذه الْجُذوعِ. إِنَّ الْعُيونَ عَلَى الْبَطاطا هي الْبَراعِمُ والَّتي يُمْكِنُ أَنْ تَنْمُوَ لِتُصْبِحَ نَبْتَةً جَديدَةً. إِنَّ الزَّنْجَبيلَ والزَّنْبَقَ والزَّعْفَرانَ هي أَيْضاً جُذوعٌ تَنْمو تَحْتَ الأَرْضِ وَتُخَزِّنُ الْغِذاءَ.



الْفُجْلَةُ هي جَذْرٌ!

تَقومُ الْجُذورُ بِامْتِصاصِ الْماءِ وَدَعْمِ النَّبْتَةِ، وَفي بَعْضِ الأَحْيانِ تُغَيِّرُ شَكْلَها لِتَخْزينِ الطَّعامِ، فَإِنَّ الْفِجْلَ والْجَزَرَ والشَّمَنْدَرَ والْبَطاطا الْحُلوَةَ هي جُذورٌ في الْواقِعِ! فَهِيَ تَنْتَفِخُ لِتَخْزينِ الْغِذاءِ، وَيُمْكِنُكَ أَيْضاً رُؤْيَةُ شُعَيْراتٍ رَقيقَةٍ عَلَى هذه الْخُضارِ.





الأَوْراقُ التي تَتَحَوَّلُ إِلَى بُصَيْلاتٍ

يَحْدُثُ التَّمْثيلُ الضَّوْئِيُّ وَتَبادُلُ الْغازاتِ في الأَوْراقِ، وَهِيَ تُخَزِّنُ الطَّعامَ والْماءَ. الْبُصَيْلاتُ كالْبَصَلِ هي أَوْراقٌ مُتَغَيِّرَةُ الشَّكْلِ تَحْتَ الأَرْضِ تَقومُ بِتَخْزينِ الْغِذاءِ. إِنَّ ما نَأْكُلُهُ هيَ أَوْراقٌ سَمينَةٌ مُتَدَرِّجَةٌ مَصْفوفَةٌ بَعْضُها فَوْقَ بَعْضٍ في حَلَقاتٍ، والْجِذْرُ يَكونُ حَجْمُهُ أَقَلَّ كَقُرْصٍ مُسَطَّحٍ في أَسْفَلِ الْبُصَيْلَةِ. إِنَّ الثّومَ والزَّنْبَقَ هي بُصَيْلاتٌ تَنْمو تَحْتَ الأَرْضِ أَيْضاً.



الثِّمارُ الْحُلْوَةُ

تَنْمو الثَّمَرَةُ مِنَ الزَّهْرَةِ، فَهِيَ تَحْتَوي عَلَى بُذورِ النَّبْتَةِ التي تَنْمو لِتُصْبِحَ نَبْتَةً جَديدَةً. إِنَّ الْبُذورَ والْخَوْخَ والْبُرْتُقالَ والتُّفّاحَ والْمانْغا، هي فاكِهَةٌ ثَمينَةٌ بِسَبَبِ الْغِذاءِ الذي يَتَخَزَّنُ داخِلَها، بَعْضُ الْفاكِهَةِ يُمْكِنُ أَنْ يَكونَ جافّاً كالْفُسْتُقِ وَأَكْوازِ الصَّنَوْبَرِ، إِنَّ الْبروكولي والْقَرْنَبيطَ هي أَزْهارٌ.





شَجَرَةُ الْحَياةِ

يَعيشُ النّاسُ في فَتَحاتِ جُذوعِ الشَّجَرَةِ الاسْتِوائِيَّةِ الضَّخْمَةِ، وَهِيَ مَوْجودَةٌ كَثيراً في أَفْريقْيا وَتُسَمَّى أَيْضاً شَجَرَةُ الْحَياةِ. لا يَأْكُلونَ الثِّمارَ فَقَطْ (الْمُسَمّاةُ بِخُبْزِ الْقِرْدِ) وَلَكِنْ أَيْضاً الأَوْراقَ والْبُذورَ والْجُذورَ. يُخَزِّنُ الْجِذْعُ مِئاتِ اللِّيْتراتِ مِنَ الْمِياهِ والَّتي تَسْتَخْدِمُها الشَّجَرَةُ في خِلالِ الصَّيْفِ الْحارِّ.

كَيْفَ تَتنَفَّسُ النَّباتاتُ؟

إنَّ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ هي عَلَى أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ، إلاَّ أَنَّها تَمْلِكُ شَيْئاً مُشْتَرَكاً، وَهوَ أَنَّها كُلَّها تَتَنَفَّسُ، وَعِنْدَما تَتَنَفَّسُ تَأْخُذُ الأَوْكسيجينَ وَتُخْرِجُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، والنَّباتاتُ أَيْضاً تَتَنَفَّسُ بِطَريقَةٍ مُشابِهَةٍ؟

هَلْ تَمْلِكُ النَّباتاتُ رِئَتَيْنِ؟

بِشَكْلٍ عامٍّ، تَتَنَفَّسُ النَّباتاتُ مِنْ خِلاَلِ السْتوماتا الْمَوْجودَةِ في الأَوْراقِ، وَبِالْمُعَدَّلِ الطَّبيعيِّ تَمْتَلِكُ كُلُّ وَرَقَةٍ حوالَى ثَلاثَمِئَةِ سْتوماتا في كُلِّ مِلّيمِتْرٍ مُرَبَّعٍ، إِنَّها أَعْدادٌ كَبيرَةٌ مِنَ السْتوماتا في بُقْعَةٍ صَغيرَةٍ جِدّاً، وَتَمْتَلِكُ شَجَرَةُ الْبَلّوطِ الإِسْبانيَّةُ أَكْبَرَ عَدَدٍ مِنَ السْتوماتا حوالَى 1200 في الْمِلّيمِتْرِ الْمُرَبَّعِ، وَلاَ تَتَنَفَّسُ الأَشْجارُ مِنَ السْتوماتا فَقَطْ، بَلْ أَيْضاً مِنْ خَلاَلِ الثُّقوبِ عَلَى جُذوعِها وَفُروعِها وَتُسَمَّى هذه الثُّقوبُ الْعُدَيْساتِ.



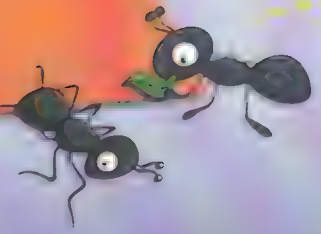
كَيْفَ تَحْصُلُ النَّباتاتُ عَلَى الطّاقَةِ؟

تُحَضِّرُ النَّباتاتُ الْغِذاءَ الْجْلوكوزْ بِمُساعَدَةِ ضَوْءِ الشَّمْسِ، وَتَسْتَنْشِقُ النَّباتاتُ الأَوْكْسيجينَ وَهوَ يُساعِدُها عَلَى تَكْسيرِ الْكَرْبونِ لِيُصْبِحَ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ وَماءً، وَفي خِلاَلِ الْعَمَلِيَّةِ، يَتِمُّ إِطْلاَقُ الطّاقَةِ وَتُسَمَّى هذه الْعَمَلِيَّةُ التَّنَفُّسَ.

هَلْ تَتَنَفَّسُ النَّباتاتُ كُلَّ الوَقْتِ؟

نَعَمْ، النَّباتاتُ تَتَنَفَّسُ كُلَّ الْوَقْتِ، بَيْنَما يَحْدُثُ التَّمْثيلُ الضَّوْئِيُّ فَقَطْ في خِلاَلِ النَّهارِ. إِنَّ التَّنَفُّسَ هوَ عَكْسُ التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ، وَذلِكَ لأَنَّ النَّباتاتِ عندما تَتَنَفَّسُ تَسْحَبُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ وَتُخْرِجُ الأَوكْسيجينَ.

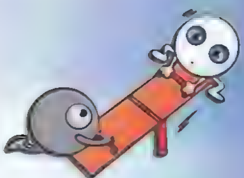
غلوكوز + أوكْسيجين ← ثاني أوكسيد الكربون + ماء + طاقة



هَلْ تُطْلِقُ النَّباتاتُ الأَوْكْسيجينَ أَمْ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ؟

تَقومُ النَّباتاتُ بِإِطْلاقِ الاثْنَتَيْنِ، وَلَكِنْ في الإِجْمالِ تَقومُ النَّباتاتُ بِإِخْراجِ أوْكْسيجينٍ أَكْثَرَ في خِلاَلِ عَمَلِيَّةِ التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ أَكْثَرَ مِمّا تَفْعَلُ في التَّنَفُّسِ، وَهِيَ تَمْتَصُّ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ أَكْثَرَ مِمّا تُخْرِجُهُ، وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ يَتَحَقَّقُ تَوازُنُ الأَوْكْسيجينِ وَثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ في الطَّبيعَةِ.

بَعْضُ نَشاطاتِ الْبَشَرِ تُفَسِّرُ هَذا التَّوازُنَ، فالْكَثيرُ مِنْ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبون وَغازاتٍ مُضِرَّةٍ أُخْرَى تَنْطَلِقُ مِنْ بَعْضِ الْمَصانِعِ والسَّيّاراتِ والْباصاتِ حَتَّى أَنَّ الأَشْجارَ غَيْرُ قادِرَةٍ عَلَى تَنْظيفِ الْهَواءِ بِهَذِهِ السُّرْعَةِ.





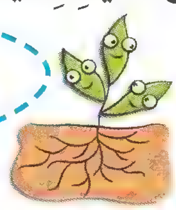
مُعَطِّرُ الْهَواءِ الأَخْضَرِ

تُعْتَبَرُ الأَشْجارُ الصَّغيرَةُ أَفْضَلَ مُنَقٍّ لِلْهَواءِ، تَمْتَصُّ حَوالَى مِئَةٍ وَعُشْرينَ شَجَرَةً مِنْ خَمْسَةِ إِلَى سِتَّةِ أَرْطالٍ مِنْ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ سَنَوِيّاً، إِلاَّ أَنَّ الأَشْجارَ لا يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَكَّمَ بِالتَّلَوُّثِ النّاتِجِ مِنَ السَّيّاراتِ لِذا، فالطَّريقَةُ الْوَحيدَةُ لِتَخْفيفِ هذا التَّلَوُّثِ هو قِيادَةُ السَّيّارَةِ بِشَكْلٍ أَقَلَّ!

كَيْفَ تَشْرَبُ النَّباتاتُ الْمِياهَ؟

هَلْ سَبَقَ وَرَأَيْتَ نَبْتَةً بِغُصونٍ مُنْحَنِيَةٍ وَأَوْراقٍ مُتَساقِطَةٍ في خِلالِ بَعْدِ ظُهْرِ يَوْمٍ صَيْفِيٍّ حارٍّ؟ إِنَّها نَبْتَةٌ عَطْشانَةٌ تَحْتاجُ إلى المِياهِ، تَماماً مَثْلَما تَحْتاجُ النَّباتاتُ إِلَى الْمِياهِ لِتَعيشَ وَتَبْقَى بِصِحَّةٍ سَليمَةٍ أَوْ أَنَّها سَتَذْبُلُ.





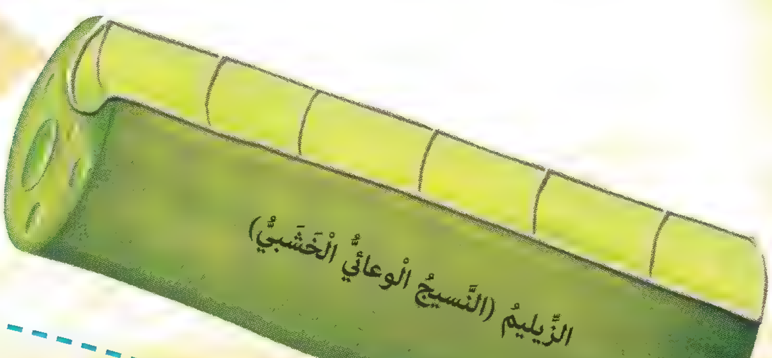
مِنْ أَيْنَ تَحْصُلُ النَّباتاتُ عَلَى الْمِياهِ؟

تَمْتَلِكُ النَّباتاتُ جُذوراً تَحْتَ التُّرْبَةِ، وَتَمْتَصُّ الْجُذورُ الْمِياهَ مِنَ التُّرْبَةِ في الْواقِعِ، تَمْتَلِكُ الْجُذورُ فُروعاً وَشُعَيْراتٍ جَذْرِيَّةً تَمْتَدُّ عَلَى نِطاقٍ واسِعٍ تَحْتَ الأَرْضِ، وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ تَتَأَكَّدُ النَّباتاتُ أَنَّها حَصَلَتْ عَلَى كُلِّ الْمِياهِ التي تَسْتَطيعُ أَخْذَها مِنَ التُّرْبَةِ، وَعِندما تَمْتَصُّ الْجُذورُ الْمِياهَ، تَحْتاجُ النَّبْتَةُ إِلَى أَنْ تَصِلَ كُلُّ كَمِّيَّةِ الْمِياهِ إِلَى أَجْزائِها. إِنَّ الْماءَ ضَروريٌّ بِشَكْلٍ خاصٍّ في الأَوْراقِ لِلتَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ.

هَلْ تَشْرَبُ النَّباتاتُ مِنْ خِلالِ الْقَصَبِ الْقَشِّ؟



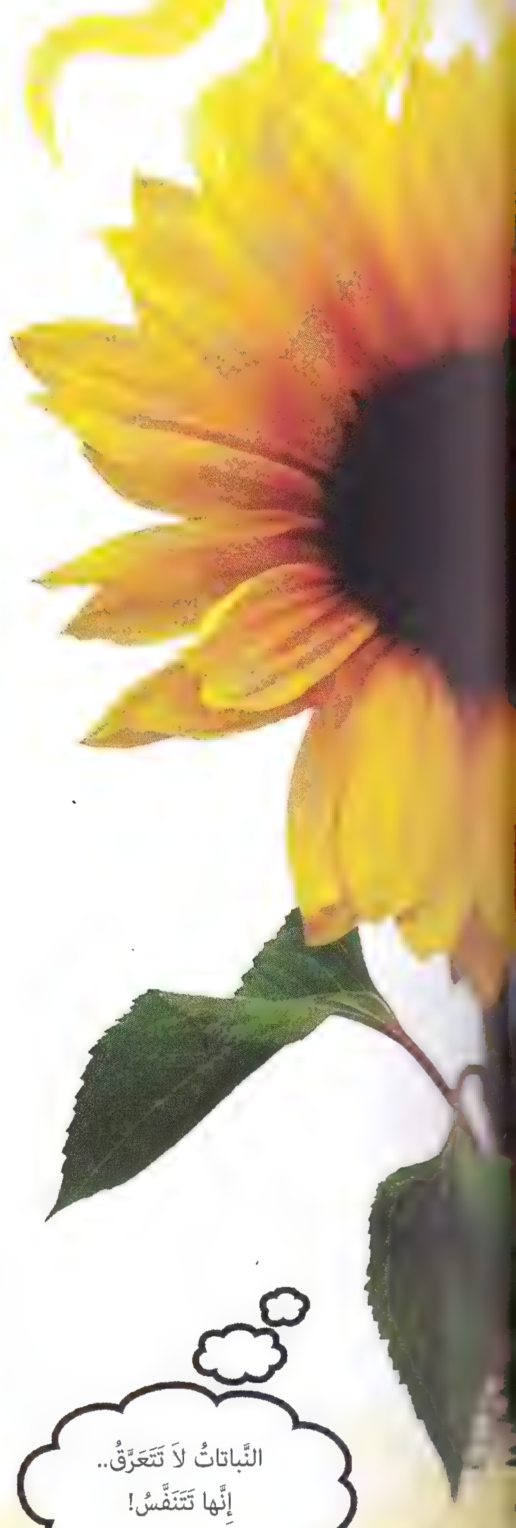
تَمْتَلِكُ النَّباتاتُ نِظاماً فَعّالاً جِدّاً مِنَ الْقَشِّ، وَهوَ يَسْحَبُ الْمِياهَ مِنَ الْجُذورِ إِلَى أَعْلَى فِرْعٍ، وَإِذا قَطَعْتَ النَّبْتَةَ إِلَى أَجْزاءٍ سَوْفَ تُلاحِظُ وُجودَ فَتَحاتٍ صَغيرَةٍ مُرَتَّبَةٍ في دَوائِرَ، هذِهِ هي الأَنابيبُ التي تَنْقُلُ الْمِياهَ.





ماذا يَحْصُلُ لِلْمياهِ؟

تَسْتَخْدِمُ الأَوْراقُ الْمياهَ لِتَصْنيعِ الطَّعامِ في خِلالِ التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ، وَلَكِنْ يَتِمُّ اسْتِخْدامُ كَميَّةٍ أَقَلَّ مِنْ واحِدٍ في الْمِئَةِ مِنَ الْمياهِ الّتي تَصِلُ إِلَى الأَوْراقِ في التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ، تَتَبَخَّرُ مُعْظَمُ كَمِّيَّةِ الْمياهِ وَتَخْرُجُ إِلَى الْهَواءِ عَبْرَ السْتوماتا، هَذا ما يُسَمَّى بالتَّنَفُّسِ، وَتُخْرِجُ شَجَرَةُ الْقُضْبانِ 265 لِتْراً مِنَ الْمياهِ يَوْمياً، وَهيَ كَمِّيَّةٌ أَكْثَرُ مِنْ تِلْكَ التي يَسْتَخْدِمُها الإِنْسانُ في الْيَوْمِ الْواحِدِ! عِنْدَما يَتَبَخَّرُ الْماءُ مِنَ الأَوْراقِ تُسْرِعُ الْمياهُ مِنَ الْفُروعِ لِتَأْخُذَ مَكانَها، وَفي الْمُقابِلِ تَقومُ الأَنابيبُ في الْفُروعِ بِدَفْعِ الْمياهِ مِنَ الْجُذورِ، لِذا، هُناكَ تَدَفُّقٌ لاَ يَتَوَقَّفُ لِلْمياهِ مِنَ الْجُذورِ إِلَى الأَوْراقِ عَبْرَ أَنابيبِ الزِّيليم.



الْجُذورُ التي تَنْتَشِرُ بِشَكْلٍ أَوْسَعَ وَعَميقٍ

تَزيدُ الشُّعَيْراتُ الْجَذْرِيَّةُ الْمساحَةَ الّتي تَمْتَدُّ فيها الْجُذورُ، وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ، تَتَمَكَّنُ الْجُذورُ مِنْ أَخْذِ كَمِّيَّةِ مياهٍ أَكْثَرَ مِنَ الْمساحَةِ الْمُحيطَةِ بِها، وَيُمْكِنُ لِنَبْتَةِ الْجاوْدارِ أَنْ تَمْتَلِكَ أَكْثَرَ مِنْ 14 مِلْيارِ شُعَيْرَةٍ جَذْرِيَّةٍ، وَهَذا ما يَجْعَلُ الْمساحَةَ السَّطْحِيَّةَ لِلْجِذْرِ أَكْبَرَ مِنْ مساحَةِ مَلْعَبِ كُرَةِ قَدَمٍ.



النَّباتاتُ لاَ تَتَعَرَّقُ..
إِنَّها تَتَنَفَّسُ!

كَيْفَ تَحْمي النَّباتاتُ نَفْسَها؟

ماذا تَفْعَلُ عندما تُريدُ الاخْتِباءَ؟ تَخْتَبِئُ خَلْفَ الْبابِ أَوْ تَزْحَفُ تَحْتَ الأَرْضِ أَوْ حَتَّى تَتَسَلَّقُ شَجَرَةً؟ تَحْتاجُ النَّباتاتُ أَيْضاً إِلَى أَنْ تَحْمي نَفْسَها فَهِيَ في خَطَرٍ دائِمٍ مِنْ أَنْ يَتِمَّ أَكْلُها. النَّباتيّونَ، أَوْ الْحَيَواناتُ الَّتي تَأْكُلُ النَّباتاتِ تَقومُ بِجَوْلاتٍ دائِمَةٍ عَلَى النَّباتاتِ.



مُجَذَّرَةٌ حَتّى الْمَرْكَزِ وَلَكِنْ...

لاَ تَسْتَطيعُ النَّباتاتُ الرَّكْضَ أَوِ الاخْتِباءَ، وَلَكِنَّها تَمْتَلِكُ طُرُقاً عَديدَةً لإِبْقاءِ الأَعْداءِ بَعيدينَ عَنْها، حيَلُها يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ مُفاجِأَةً قَذِرَةً لِلْحَيَواناتِ، وَغَيْرَ مُتَوَقَّعَةٍ، وَهذه الْحِيَلُ هي عِبارَةٌ عَنْ آلِيّاتِ دِفاعٍ، والأَشْواكُ هي نَوْعٌ مِنْ آلِيَّةِ الدِّفاعِ. وَكَذَلِكَ السُّمومُ والْمَوادُّ الْكيمْيائِيَّةُ ذاتُ الْمَذاقِ الْبَشِعِ.

يا لِلْهَوْلِ! ما هذِهِ النَّباتاتُ الشّائِكَةُ؟

لِلْوَرَقِ أَشْواكٌ تَمْنَعُ الْحَيَواناتِ مِنْ أَكْلِ أَوْراقِها وَزُهورِها، في الصَّحْراءِ، تُخَزِّنُ نَبْتَةُ الصُّبّارِ كَثيراً مِنَ الْمِياهِ في جُذوعِها، وَهَذا ما يَجْذِبُ الْحَيَواناتِ الْعَطْشى، إِلاّ أَنَّ النَّبْتَةَ لَدَيْها أَشْوَاكٌ حادَّةٌ لِحِمايَةِ نَفْسِها. إِنَّ الأَشْواكَ هي أَوْراقٌ ذاتُ شَكْلٍ مُتَغَيِّرٍ، وَهِيَ تَقومُ بِحِمايَةِ النَّبْتَةِ فَقَطْ، وَلَكِنَّها تُقَلِّلُ أَيْضاً مِنْ خِسارَةِ الْمِياهِ عَبْرَ أَوْراقِها، وَهَذا مُهِمٌّ جِدّاً لِنَبْتَةٍ صَحْراوِيَّةٍ مِثْلِ الصُّبّارِ.



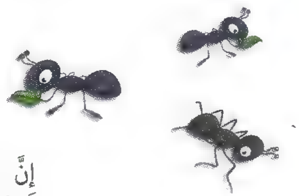


السَّمُّ واللَّسْعُ

مُعْظَمُ النَّباتاتِ تَمْتَلِكُ سُموماً أَوْ مَوادَّ سامَّةً لِحِمايَةِ نَفْسِها، وَيَحْتَوي سُمُّ اللَّبْلابِ عَلَى زَيْتٍ يُسَبِّبُ الْبُثورَ والْحَكَّةَ لِلإِنْسانِ، كَما أَنَّ الإِبَرَ اللاَّسِعَةَ مُغَطّاةٌ بِشُعَيْراتٍ حادَّةٍ تُشْبِهُ الإِبْرَةَ، وَتَقومُ بِحَقْنِ مَوادَّ كيمْيائِيَّةٍ، وَهيَ تُسَبِّبُ إِحْساساً بِالْوَخْزِ والْحُرْقَةِ، وَبَعْضُ أَنْواعِ نَبْتَةِ رِجْلِ الْغُرابِ تَحْتَوي عَلَى مَوادَّ سامَّةٍ تُسَبِّبُ احْمِراراً وَبُثوراً وَأَلَماً، وَمَذاقُها السَّيِّئُ يُبْعِدُ الْحَيَواناتِ عَنْها.



إِنَّ شَجَرَةَ الإِيلِكْسِ الإِنْكْليزِيَّةَ، وَهيَ نَبْتَةٌ شائِعٌ اسْتِخْدامُها في التَّزْيينِ في أَثْناءِ عيدِ الْميلادِ، لَدَيْها أَوْراقٌ وَثِمارٌ سامَّةٌ.





النَّمْلُ إِلَى الْمَأْوَى

تَمْتَلِكُ بَعْضُ أَشْجارِ الأَقاقْيا أَشْواكاً حَيْثُ تَنْتَفِخُ في الأَسْفَلِ، وَهَذا يُشَكِّلُ غَوْراً، وَيُعْتَبَرُ مَلْجَأً لِلنَّمْلِ، تُؤَمِّنُ الشَّجَرَةُ رَحيقاً كَغِذاءٍ لِلنَّمْلِ، وَيَقومُ النَّمْلُ بِالْمُقابِلِ بِحِمايَةِ الشَّجَرَةِ مِنَ الْحَيَواناتِ النَّباتِيَّةِ.



السُّمومُ الْمُفيدَةُ!

إِنَّ سُمومَ النَّباتاتِ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ مُفيدَةً لَنا، الكينا الْمُرُّ جِدّاً والذي يُنتِجُهُ لِحاءُ شَجَرَةِ الْكينا، كانَ أَوَّلَ عِلاجٍ لِلْمَرَضِ الْمُميتِ الْمَلارْيا، وَقَدْ تَمَّ اكْتِشافُهُ في الْقَرْنِ السّابِعَ عَشَرَ.

كَيْفَ تَنْثُرُ النَّباتاتُ بُذورَها؟

تُنْتِجُ النَّباتاتُ النّاميَةُ آلافَ الْبُذورِ التي تُنْبِتُ نَباتاتٍ جِديدَةً، تَخَيَّلْ لَوْ أَنَّ النَّباتاتِ الصَّغيرَةَ كُلَّها تَنْمو حَوْلَ النَّبْتَةِ الأُمِّ، كَمْ سَتُشَكِّلُ زَحْمَةً كَبيرَةً! مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ لا تَحْصُلُ النَّباتاتُ الصَّغيرَةُ عَلى كَمّيَّةٍ كافيَةٍ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ والْمياهِ والْمِساحَةِ لِتَنْموَ، لِذا تَضْمَنُ النَّباتاتُ أَنْ تَكونَ بُذورُها بَعيدَةً عَنْها، هَذا ما يُسَمَّى تَوْزيعُ الْبُذورِ، تُوَزَّعُ البَذورُ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ وَذَكيَّةٍ.

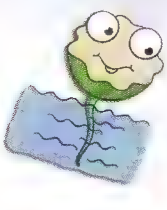


عالياً وَبَعيداً مَعَ الرِّياح!

إنَّ الْبُذورَ التي توزَّعُ بِواسِطَةِ الرِّياحِ تَكونُ خَفيفَةَ الْوَزْنِ كَثيراً، والْعَديدُ مِنْها يَكونُ عَلَى شَكْلِ شُعَيْراتٍ أَوْ لَدَيْها أَجْنِحَةٌ لِتَطيرَ مَسافاتٍ طَويلَةً، وَتُشْبِهُ بُذورُ نَبْتَةِ الأَورْكيدَ ذَرّاتِ الْغُبارِ، وَبُذورُ الْهِنْدِباءِ خَفيفَةٌ وَمُنْتَفِخَةٌ وَتُشْبِهُ الْمِظَلّاتِ الطّائِرَةَ في الْهَواءِ، وَتَمْتَلِكُ بُذورُ الْقَيْقَبِ أَجْنِحَةً تَجْعَلُها تَدورُ كَالْهِليكوبْتِرِ.

الْبُذورُ الطّائِفَةُ

تَمْتَلِكُ مُعْظَمُ النَّباتاتِ التي تَنْمو عَلَى جانِبِ الْبَحْرِ أَوِ النَّهْرِ بُذوراً أَوْ ثِماراً يُمْكِنُها أَنْ تَطوفَ، إنَّ جَوْزَ الْهِنْدِ والَّذي يَمْتَلِكُ مَرْكَزاً مُفَرَّغاً وَقِشْرَةً ذاتَ أَلْيافٍ، يُمْكِنُها أَنْ تَطوفَ فَوْقَ الْماءِ، وَلَدَى بُذورِ زَهْرَةِ اللّوتِس جُزْءٌ إِسْفَنْجِيٌّ يُمَكِّنُها مِنْ أَنْ تَطوفَ فَوْقَ الْماءِ بِسُهولَةٍ.

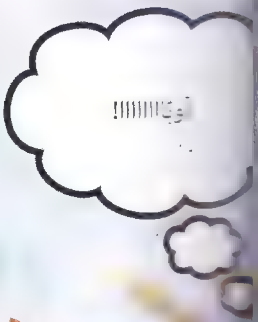


تَطوفُ بَعْضُ بُذورِ جَوْزِ الْهِنْدِ لِحَوالَى 2000 كيلومِتْرٍ عَلى سَطْحِ الْبَحْرِ لِتَصِلَ إِلَى الْيابِسَةِ.







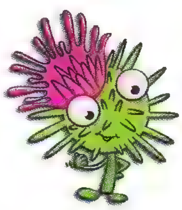


تُؤْكَلُ وَلَكِنْ لاَ تُهْزَمْ!

هُناكَ عَدَدٌ كَبيرٌ مِنَ النَّباتاتِ لَدَيْها ثِمارٌ تَرْغَبُ الْحَيَواناتُ بِأَكْلِها، إِنَّ الْبُذورَ الصَّغيرَةَ كَتِلْكَ التي لِلتُّفّاحِ، تَمُرُّ بِجِسْمِ الْحَيَوانِ مِنْ دونِ أَنْ تُتْلَفَ، والْبُذورُ الْكَبيرَةُ كَتِلْكَ الَّتي لِثَمَرَةِ الْمانْغو يَتِمُّ رَمْيُها بَعْدَ أَنْ تُؤْكَلَ الثَّمَرَةُ، وَتَقومُ بَعْضُ الْحَيَواناتِ الصَّغيرَةُ بِدَفْنِ بَعْضِ الْمُكَسَّراتِ وَهِيَ عَمَلِيَّةٌ تُساعِدُ في زِراعَةِ الْبُذورِ، إِنَّ السِّنْجابَ الصَغيرَ هوَ عامِلٌ كَبيرٌ لَلتَّوْزيعِ، بِحَيْثُ يَقومُ بِتَجْميعِ الْمُكَسَّراتِ وَتَخْزينِها لِأَكْلِها في الشِّتاءِ.

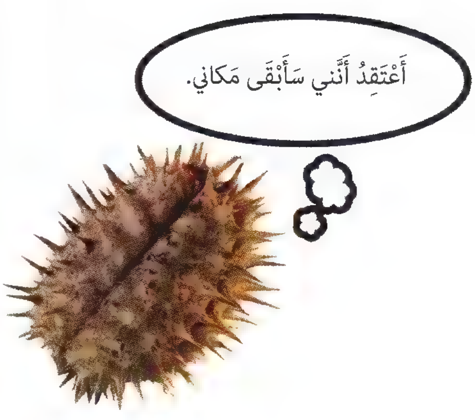
اسْتَوْقِفْ سَيَّارَةً!

بَعْضُ الْبُذورِ لَدَيْها عُقَفٌ يَلْتَصِقُ بِأَجْسامِ الْحَيَواناتِ وَمَلاَبِسِ النّاسِ، وَكَمِثالٍ لِهَذِهِ الْبُذورِ هُناكَ الأَرْقَطْيونُ والْعُشْبُ الْخَشِنُ والْقَرّادُ الْمُتَسَوِّلُ، وَعُشْبُ البرِّ وَمَخْلَبُ الشَّيْطانِ، وَلِمَخْلَبِ الشَّيْطانِ ثِمارٌ تُشْبِهُ الأُخْطَبوطَ مَعْ مَخالِبَ طَويلَةٍ وَمَعْقوفَةٍ تَتَشَبَّثُ بِأَقْدامِ الْحَيَواناتِ الْبَرِّيَّةِ وَرَعْيِ الْماشِيَةِ وأفْواهِها.

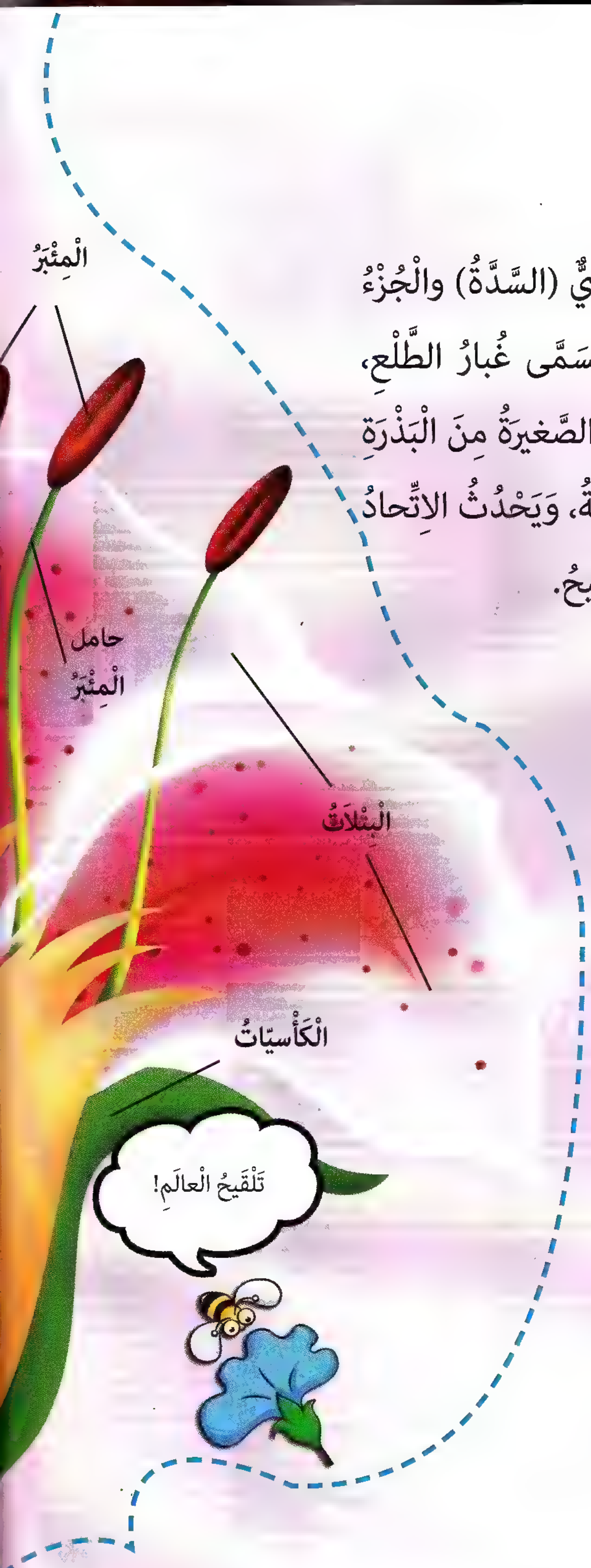


الْقَنابِلُ الصَّغيرَةُ

تَمْتَلِكُ بَعْضُ النَّباتاتِ قُروناً تَحْتَوي عَلَى عَددٍ مِنَ الْبُذورِ، كالْبازِلاَّءِ والْفاصولْياءِ وَشَجَرِ الأَبَنوسِ تَنْفَجِرُ وَتَنْتَثِرُ الْبُذورُ، وَيَمْتَلِكُ الْبَنَفْسَجُ والأَزْهارُ الْجَميلَةُ قُروناً تَتَفَتَّحُ أَيْضاً. إِنَّ ثِمارَ شَجَرَةِ الرَّمْلِ هيَ عِبارَةٌ عَنْ كَبْسولاتٍ كَبيرَةٍ تَنْتَفِخُ، وَتُرْمَى الْبُذورُ إلى ما يُقارِبُ مِئاتِ الأَمْتارِ.







كَيْفَ تَتَكاثَرُ النَّباتاتُ؟

إِنَّ النَّباتاتِ الصَّغيرَةَ لَدَيْها أَهْلٌ تَماماً مِثْلُنا، وَلِلزُّهورِ جُزْءٌ ذَكَرِيٌّ (السَّدَّةُ) والْجُزْءُ الأُنْثَوِيُّ (الْمِدَقَّةُ). يُنْتِجُ الْجُزْءُ الذَّكَرِيُّ خَلَايا تُشْبِهُ الْغُبارَ تُسَمَّى غُبارُ الطَّلْعِ، وَيَمْتَلِكُ الْجُزْءُ الأُنْثَوِيُّ بوَيْضاتٍ تُشْبِهُ الْبَيْضَةَ. تَنْبُتُ النَّباتاتُ الصَّغيرَةُ مِنَ الْبَذْرَةِ والتي تَتَشَكَّلُ عندما تَتَّحِدُ أَوْ تَنْقَسِمُ الأَجْزاءُ الأُنْثَوِيَّةُ والذَّكَرِيَّةُ، وَيَحْدُثُ الاتِّحادُ عندما يَتَّحِدُ غُبارُ الطَّلْعِ مَعَ الْبوَيْضاتِ وَهَذا ما يُسَمَّى التَّلْقيحُ.

الطُّيورُ والنَّحْلُ والأَزْهارُ

كَيْفَ يَصِلُ الطَّلْعُ مَنَ الزَّهْرِ إِلَى الْبوَيْضَةِ إِلَى زَهْرَةٍ أُخْرَى؟ تُساعَدُ الطُّيورُ والْحَشَراتُ والْحَيَواناتُ في تَلْقيحِ الأَزْهارِ، وَتَمْتَلِكُ الأَزْهارُ أَلْواناً بَرّاقَةً وَعُطوراً لِجَذْبِ هذه الْمُلَقِّحاتِ، وَهِيَ لَدَيْها رَحيقٌ أَيْضاً وَتَحْمِلُ غُبارَ الطَّلْعِ الزّائِدِ وَهوَ طَعامٌ لِلْمُلَقِّحاتِ. إِنَّ الْمُلَقِّحاتِ الشّائِعَةَ هي الْحَشَراتُ كالنَّحْلِ والْفَرَشاتِ، والأَزْهارُ التي تَتَفَتَّحُ في الْمَساءِ يَتِمُّ تَلْقيحُها مِنْ خِلاَلِ الْخَفافيشِ! بَعْضُ النَّباتاتِ كالْعُشْبِ والْقَمْحِ تَتَلَقَّحُ عَبْرَ الرِّياحِ.

ماذا يَحْدُثُ لِغُبارِ الطَّلْعِ؟

إِنَّ غُبارَ الطَّلْعِ لاَصِقٌ وَيَتَعَلَّقُ بِأَجْسامِ الْمُلَقِّحاتِ، وَعندما تَنْتَقِلُ الْحَشَرَةُ أَوِ الطَّيْرُ أَوِ الْحَيَوانُ مِنْ زَهْرَةٍ إِلَى أُخْرَى مِنْ النَّوْعِ نَفْسِهِ، وَيَسْقُطُ غُبارُ الطَّلْعِ مِنَ الْمَيْسَمِ اللاّصِقِ لَلْمِدَقَّةِ الأُنْثَوِيَّةِ وَيَصِلُ إِلَى الْبوَيْضاتِ مِنْ خَلاَلِ ما يُشْبِهُ الأُنْبوبَ، وَيَنْفَصِلُ الطَّلْعُ والْبوَيْضَةُ لِتَشْكيلِ الْبَذْرَةِ.



يَلْتَقِطُ الزُّغْبُ عَلَى جِلْدِ النَّحْلِ الطَّلْعَ، مُعْظَمُ زُهورِ الْعالَمِ والْفَواكِهِ والْخُضارِ تَعْتَمِدُ عَلَى النَّحْلِ لِلتَّلْقيحِ.



النَّباتاتُ التي لاَ تَمْتَلِكُ بُذوراً

بَعْضُ النَّباتاتِ لاَ تُنْتِجُ بُذوراً، فَهِيَ تَعْطي الْحَياةَ لِنَباتاتٍ جَديدَةٍ مِنْ جُذوعِها وَأَوْراقِها وَجُذورِها، وَهَذا ما يُسَمَّى بالتَّلْقيحِ النَّباتيِّ. لِلْعُشْبِ جُذوعٌ تَنْتَشِرُ عَلَى طولِ الأَرْضِ بِحَيْثُ تَصْطَدِمُ بِالْجُذورِ وَتَنْمو لِتُصْبِحَ نَباتاتٍ جَديدَةً، وَيَتَكاثَرُ النَّرْجِسُ والثّومُ والْبَطاطا نَباتيّاً.

تَتَأَلَّفُ السَّدّاةُ مِنْ مُسْتَوْدِعِ اللِّقاحِ والْبِثْرَةِ، أَمّا الْمِدَقَّةُ فَتَتَأَلَّفُ مِنَ الْبوَيْضَةِ والنَّمَطِ والْمِيْسَمِ.

ظُهورُ رائِحَةٍ كَريهَةٍ

لاَ تَمْتَلِكُ كُلُّ الزُّهورِ رائِحَةً ذَكِيَّةً، إِنَّ الرّافْليسْيا، الزَّهْرَةُ الأَكْبَرُ في الْعالَمِ، تَمْتَلِكُ رائِحَةً كَبيرَةً لِدَرَجَةِ أَنَّها تُسَمَّى زَهْرَةَ الْجيفَةِ النَّتِنَةِ، هذِهِ الرّائِحَةُ تَجْذُبُ الذُّبابَ والْحَشَراتِ، وَهذِهِ الأَصْنافُ النّادِرَةُ والْخَطِرَةُ مَوْجودَةٌ في غاباتِ إِنْدونيسْيا.



كَيْفَ يَتَنَفَّسُ السَّمَكُ في الْماءِ؟

عندما يَسْبَحُ النّاسُ تَحْتَ الْماءِ يَحْتاجونَ إلى إخْراجِ رأْسِهِمْ مِنْ وَقْتٍ لآخَرَ لِلتَّنَفُّسِ، لأَنَّ الإنْسانَ لاَ يَسْتَطيعُ التَّنفُّسَ تَحْتَ الْماءِ، ويَقومُ الْغَوّاصونِ الذين يَبْقونَ لِوَقْتٍ طَويلٍ تَحْتَ الْماءِ بِحَمْلِ أَنابيبِ الأوكْسيجينِ عَلَى ظَهْورِهِم، يَبْقَى السَّمَكُ دائِماً تَحْتَ الْماءِ، إذاً كَيْفَ يَتَنَفَّسُ؟



الْفَوّارُ في الْماءِ

يَحْتَوي الْماءُ عَلَى غازاتٍ ذائِبَةٍ كالأوكْسيجينِ وَثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ، هَلْ تُلاحِظُ الْفقاعاتِ عندما تَفْتَحُ قِنِّينَةَ الْكولاَ؟ هَذا الْفَورانُ هوَ بِسَبَبِ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ الْمُذابِ في الْكولاَ والذي يَخْرُجُ عَلَى شَكْلِ فقاعاتٍ.

الْخَياشيمُ، أَعْضاءُ التَّنَفُّس

إنَّ السَّمَكَ لاَ يَمْتَلِكُ رِئَتَيْنِ، فَهوَ يَأْخُذُ الأَوْكْسيجينَ الْمُذابَ في الْماءِ عَبْرَ خَياشيمِهِ، والْخَياشيمُ مَوْجودَةٌ عَلَى جانِبَيْ جِسْمِ السَّمَكَةِ، وَيَبْتَلِعُ السَّمَكُ الْمياهَ مِنْ فَمِهِ وَعندما يُغْلِقُ فَمَهُ يُخْرِجُ الْماءَ مِنَ الْخَياشيمِ، إنَّ الْخَياشيمَ مَليئَةٌ بالأَنابيبِ التي تُسَمّى الشُّعَيْراتُ الدَّمَويَّةُ الَّتي تَحْمِلُ الدَّمَ، وَتَقومُ الشُّعَيْراتُ الدَّمَويَّةُ بامْتَصاصِ الأَوْكْسيجينِ الْمُذابِ، وَيَخْرُجُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ الْمُذابُ في الشُّعَيْراتِ الدَّمَويَّةِ في الْمياهِ، وَيَخْرُجُ الْماءُ مِنَ الْخَياشيمِ عَبْرَ الشُّقوقِ الْخَيْشوميَّةِ.

كيف تحدث الأشياء؟





الْقليلُ مِنَ الأَوْكْسيجينِ...

إِنَّ الأَوْكسيجينَ الْمَوْجودَ في الْماءِ أَقَلُّ بِكَثيرٍ مِنَ الْكَميَّةِ الْمَوْجودَةِ في الْهواءِ، وَلَكِنَّها كافيَةٌ لِلسَّمكِ، هَلْ رَأَيْتَ أَنَّ السَّمَكَ هوَ حَيَوانٌ دَمُهُ بارِدٌ، فَهوَ لَيْسَ بَحاجَةٍ إلى كَمِّيَّةِ الأَوْكسيجينِ الَّتي نَحْتاجُ إليها، لأَنَّهُ لاَ يَحْتاجُ إِلَى إِبْقاءِ نَفْسِهِ دافِئاً، فَحَرارَةُ جِسْمِهِ تَتَغَيَّرُ مَعَ حَرارَةِ مُحيطِهِ.

يَخْرُجُ الْماءُ الذي يَحْتَوي عَلَى ثاني أوكسيدِ الْكَرْبونِ مِنَ الْخَياشيمِ عَبْرَ الشُّقوقِ الْخَيْشوميَّةِ.

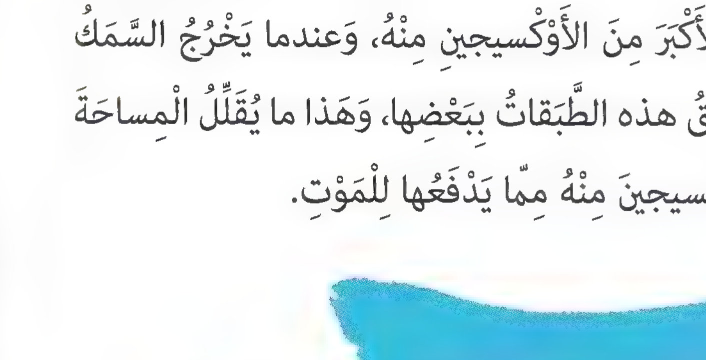


لماذا يَموتُ السَّمَكُ عِنْدَما يَخْرُجُ مِنَ الْماءِ؟

لِماذا لاَ يَسْتَطيعُ السَّمَكُ التَّنَفُّسَ في الْهَواءِ؟ إذا كُنْتَ تَسْبَحُ مِنَ الْمُؤَكَّدِ أَنَّكَ لاَحَظْتَ أَنَّ شَعْرَكَ يَطوفُ بِحُرِيَّةٍ في الْمياهِ، وَلَكِنَّهُ يَلْتَصِقُ بِبَعْضِهِ عندما تَخْرُجُ مِنَ الْماءِ، هَذا ما يَحْصُلُ لِخَياشيمِ السَّمَكِ.

لَلْخَياشيم عِدَدٌ مِنَ الطَّبَقاتِ الرَّفيعَةِ التي تَطوفُ بِحُرِيَّةٍ في الْماءِ لِتَمْتَصَّ الْقَدْرَ الأَكْبَرَ مِنَ الأَوْكْسيجينِ مِنْهُ، وَعندما يَخْرُجُ السَّمَكُ مِنَ الْمياهِ تَلْتَصِقُ هذه الطَّبَقاتُ بِبَعْضِها، وَهَذا ما يُقَلِّلُ الْمِساحَةَ الَّتي تَأْخُذُ الأوكسيجينَ مِنْهُ مِمّا يَدْفَعُها لِلْمَوْتِ.





السَّمَكُ الذي يَمْشي

السَّمَكُ النَّهْرِيُّ الْمُتَسَلِّقُ، وَهوَ سَمَكٌ يَتَواجَدُ في جَنوبِ شَرْقِ آسْيا، لَدَيْهِ خَياشيمُ مُتَغَيِّرَةٌ تَسْمَحُ لَهُ بِالتَّنَفُّسِ في الْهَواءِ، وَيُمْكِنُهُ السَّيْرُ عَلَى الأَرْضِ بَحْثاً عَنِ الْماءِ عِنْدَما تَجِفُّ حُفْرَةُ الْماءِ التي يَمْكُثُ فيها.

كَيْفَ تتحَوَّلُ دودَةُ الْقَزِّ إِلَى فَراشَةٍ؟

كُلّنا نَكْبَرُ لِنُصْبِحَ راشِدينَ، تَضَعُ الطُّيورُ الْبُيوضَ التي تَفْقِسُ إِلَى صِيصانٍ والصِّيصانُ تَكْبُرُ لِتُصْبِحَ طُيوراً، والْحَيَوانَاتُ الصَّغيرَةُ تَكْبُرُ، فالْجَرْوُ يُصْبِحُ كَلْباً، والْعِجْلُ يُصْبِحُ بَقَرَةً والشِّبْلُ يُصْبِحُ نَمِراً، وَماذا تُصْبِحُ دودَةُ الْقَزِّ؟ لا تَكْبُرُ لِتُصْبِحَ حَشَرَةً كَبيرَةً، بَلْ فَراشَةً جَميلَةً!

في الْبِدايَةِ كانَتْ بَيْضَةً

هُناكَ أَرْبَعَةُ مَراحِلَ تَمُرُّ بها الْفَراشَةُ: بَيْضَةٌ، دودَةُ الْقَزِّ، وَيَرَقَةٌ وَفَراشَةٌ، تَضَعُ الْفَراشَةُ الْبُيوضَ عَلَى الأَوْراقِ. مِنَ الْمُمْكِنِ أَنْ يَكونَ هُناكَ بَيْضَةٌ واحِدَةٌ أَوْ بُيوضٌ عِدَّةٌ في الْعُنْقودِ، تَخْتارُ الْفَراشَةُ النَّبْتَةَ بِعِنايَةٍ حَيْثُ تُريدُ أَنْ تَضَعَ بَيْضَها بِحَيْثُ أَنَّ الدّودَةَ تَحْتاجُ إِلى أَن تَفْقِسَ عَلَى نَوْعِ الْوَرَقَةِ التي تُحِبُّ أَنْ تَأْكُلَها.



دودَةُ الْقَزِّ الْجائِعَةُ جِدّاً

تَفْقُسُ الْبَيْضَةُ في خِلاَلِ أَيّامٍ قَليلَةٍ، وَتَخْرُجُ دودَةُ الْقَزِّ جائِعَةً جِدّاً، تَأْكُلُ طوالَ الْيَوْمِ! فَتَبْدَأُ بِأَكْلِ قِشْرَةِ الْبَيْضَةِ وَمِنْ ثُمَّ تَبْدَأُ بِالأَوْراقِ، وَتَأْكُلُ دودَةُ الْقَزِّ كَثيراً بِحَيْثُ أَنَّها تُصْبِحُ كَبيرَةً جِدّاً عَلى جِلْدِها. لِذا تَتَخَلَّصُ مِنْ جِلْدِها الْقَديمِ وَتَضَعُ جِلْداً أَكْبَرَ حِجْماً والذي يَكونُ قَدْ نَما تَحْتَ الْجِلْدِ الْقَديمِ، هَذا ما يُسَمَّى الطَّرْحُ.

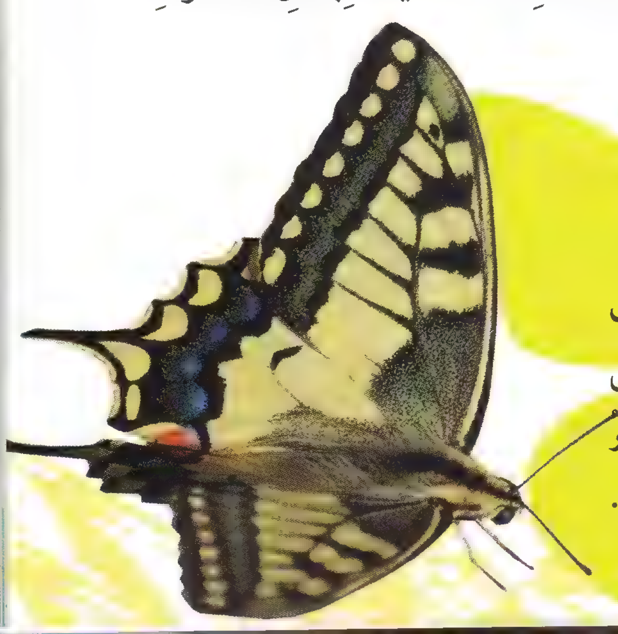
التَّحْضيرُ لِتَغْييرٍ كَبيرٍ

بَعْدَ أَسابيعَ قَليلَةٍ، أُسْبوعٍ إِلَى ثَلاَثَةٍ مِنَ الأَكْلِ والنُّموِّ، عِنْدَما تَطْرَحُ دودَةُ الْقَزِّ جِلْدَها لِلْمَرَّةِ الأَخيرَةِ يَكونُ الْجِلْدُ الْجَديدُ صَدَفَةً قاسيَةً، وَأَصْبَحَتْ دودَةُ الْقَزِّ الآنَ يَرَقَةً، وفي هذه الْمَرْحَلَةِ تَتَشَكَّلُ أَجْنِحَةُ الْفَراشَةِ وَقُرونِ الاِسْتِشْعارِ، وَيَتَحَوَّلُ فَمُ دودَةِ الْقَزِّ إِلَى فَمِ الْفَراشَةِ والذي تَحْتاجُ إِليهِ لاِمْتِصاصِ الرَّحيقِ مِنَ الأَزْهارِ.



أَجْنِحَةُ الْفَراشَةِ

بَعْدَ أُسْبوعٍ إِلَى ثَلاَثَةِ أَسابيعَ تَنْقَسِمُ الْيَرَقَةُ لِتَخْرُجَ مِنْها فَراشَةٌ مُجَعَّدَةٌ وَرَطِبَةٌ مَعَ أَجْنِحَةٍ صَغيرَةٍ، وفي خِلاَلِ ساعَةٍ، تَجُفُّ الأَجْنِحَةُ وَتَنْمو بِالْكامِلِ، وَتَطيرُ الْفَراشَةُ لِلْمَرَّةِ الأولَى، وَهَذا التَّحَوُّلُ الْمُدْهِشُ وَهوَ تَحَوُّلُ دودَةِ الْقَزِّ إِلَى فَراشَةٍ، يُسَمَّى تَغَيُّرَ الشَّكْلِ، وَإِنَّ عَمَليَّةَ تَغَيُّرِ الشَّكْلِ تَحْدُثُ أَيْضاً لِبَعْضِ الْحَشَراتِ والْحَيَواناتِ الأُخْرَى.



طَيَرانٌ طَويلُ الأَمَدِ لِمَلَكَةِ الْفَراشِ

في الشِّتاءِ، يَطيرُ الْفَراشُ الْمَلَكيُّ في الْجَنوبِ الشَّرْقيِّ لأَميركا مِنَ الْبِرَكِ الْكَبيرَةِ في الشَّمالِ إِلَى خَليجِ الْمَكْسيكِ في الْجَنوبِ، وَهيَ مَسافَةُ أَكْثَرَ مِنْ 3000 كيلومِتْرٍ، وَيَعودُ إِلَى الشَّمالِ في الرَّبيعِ.

كَيْفَ تَعْتَمِدُ الْكائِناتُ بَعْضُها عَلَى بَعْضٍ؟

كُلُّ الْكائناتِ الْحَيَّةِ تَحْتاجُ إِلَى الطَّعامِ والْماءِ والْمَأْوَى لِتَبْقَى عَلَى قَيْدِ الحَياةِ، فَهِيَ تَعْتَمِدُ بَعْضُها عَلَى بَعْضٍ الْبَعْضِ لأَخْذِ حاجاتِها، والنَّباتاتُ تَعْتَمِدُ عَلَى الْحَيَواناتِ، والْحَيَواناتُ تَعْتَمِدُ عَلَى الْحَيَواناتِ.



خُطوطُ مُساعَدَةِ الْجوعِ

تَسْتَخْدِمُ النَّباتاتُ الطّاقَةَ مِنْ ضَوْءِ الشَّمْسِ لِتَصْنَعَ الطَّعامَ، وبَعْضُ الْحَيَواناتِ تَأْكُلُ الطَّعامَ الْمُخَزَّنَ في النَّباتاتِ، وَبَعْضُها يَأْكُلُ حَيَواناتٍ أُخْرَى، هَلْ تَرَى رابِطَ وَصْلٍ بَيْنَها؟ هَذا ما يُسَمَّى سِلْسِلَةً غِذائيَّةً.

إِنَّ السِّلْسِلَةَ الْغِذائيَّةَ لا تَكونُ بَسيطَةً دائِماً، هُناكَ عَدَدٌ مِنَ الْحَيَواناتِ الَّتي تَتَغَذَّى عَلَى النَّباتاتِ وَكَذلِكَ الْعَديدُ مِنَ الْحَيَواناتِ الْكَبيرَةِ التي تَأْكُلُ الْحَيَواناتِ الأَصْغَرَ، لِذا، في الْواقِعِ، هُناكَ سَلاسِلُ غِذائيَّةٌ عَديدَةٌ، وَهيَ تُشَكِّلُ الشَّبَكَةَ الْغِذائيَّةَ.

الْمُنْتِجونَ والْمُسْتَهْلِكونَ

تُنْتِجُ جَوْزَةُ الْبَلّوطِ مِنَ الشَّجَرَةِ، والْحَيَواناتُ تَقومُ بِأَكْلِها، إِذاً الشَّجَرَةُ هي الْمُنْتِجُ، والْحَيَواناتُ هيَ الْمُسْتَهْلِكُ، وَبَعْضُ الْحَيَواناتِ كالسِّنْجابِ والأَرْنَبِ والْغَزالِ تَأْكُلُ النَّباتاتِ فَقَطْ، وَهيَ تُسَمَّى نَباتيَّةً، أَمّا الْحَيَواناتُ الأُخْرَى كالْقِطَّةِ والثَّعْلَبِ والنَّمِرِ فَهيَ تَأْكُلُ حَيَواناتٍ أُخْرَى، وَهيَ تُسَمَّى آكِلَةَ لُحومٍ، أَمّا الْباقي كالإِنْسانِ فَيُسَمَّى الْمُقْتاتَ عَلَى اللُّحومِ، فَهوَ يَأْكُلُ الْحَيَواناتِ والنَّباتاتِ.

الْمَوادُ الْفاسِدَةُ

هُناكَ مَوادُّ صَغيرَةٌ تُسَمَّى الْمُحَلِّلاتُ، وَهِيَ تَتَغَذَّى مِن الْحَيَواناتِ والنَّباتاتِ الْمَيِّتَةِ والأَوْساخِ، وَتُعْتَبَرُ الْبَكْتيرْيا والْفَطْرِيّاتُ مُهِمَّةٌ لِلْمُحَلِّلاتِ.



لَيْسَ فَقَطْ غِذاءً

بَعيداً عَنِ الْغِذاءِ، تُزَوِّدُنا النَّباتاتُ بِالأوكْسيجِن لِلتَّنَفُّسِ، فَهِيَ تُعْطينا الْخَشَبَ الذي يُسْتَخْدَمُ بِطُرُقٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنْ بِناءِ الْمَنازِلِ إِلَى صُنْعِ الْوَرَقِ، وَتُقَدِّمُ لَنا النَّباتاتُ الْمَطّاطَ والْقُطْنَ والْعِلْكَ والأَدْوِيَةَ.

ماذا نُقَدِّمُ نَحْنُ لِلنَّباتاتِ؟

عندما تَتَنَفَّسُ الْحَيَواناتُ تُخْرِجُ ثاني أوكْسيدِ الْكَرْبونِ الذي تَسْتَخْدِمُهُ النَّباتاتُ في التَّمْثيلِ الضَّوْئِيِّ، وَتَقومُ الْحَيَواناتُ أَيْضاً بِمُساعَدَةِ النَّباتاتِ بِالتَّلْقيحِ وَتَوْزيعِ الْبُذورِ، وَتُؤَمِّنُ الْمُحَلِّلاتُ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ لِلتُّرْبَةِ، مِمّا يَجْعَلُ التُّرْبَةُ غَنِيَّةً، وَتُساعِدُ هذه المحلِّلاتِ التُّرْبَةَ الْغَنِيَّةَ لِتَنْموا جَيِّداً؟

ابْدَأْ مِنْ هُنا
دائِماً تَبْدَأُ السِّلْسِلَةُ الْغِذائِيَّةُ بِنَبْتَةٍ تُؤْكَلُ مِنْ قِبَلِ حَيَوانٍ ما؟

كَيْفَ تَعيشُ الْحَيَواناتُ في الأَماكِنِ الْحارَّةِ جِدّاً والْبارِدَةِ جِدّاً؟

تَعيشُ الْحَيَواناتُ في مَساكِنَ مُخْتَلِفَةٍ، بَعْضُها حارٌّ وَجافٌّ وبَعْضُها الآخَرُ بارِدٌ، إنَّ الْحَيَواناتِ الَّتي تَسْكُنُ في مَساكِنَ مُعَيَّنَةٍ لَدَيْها ميِّزاتٌ تُساعِدُها عَلَى الْعَيْشِ في هذه الأوضاعِ، هَذا ما يُسَمَّى التَّكَيُّفُ.

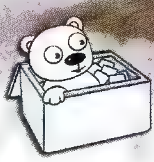
الْبَقاءُ بارِدَةٌ في الصَّحْراءِ



يوجَدُ في الصَّحْراءِ كَثيرٌ مِنَ الْحَيَواناتِ، وَإِنَّ الْعَديدَ مِنَ الْحَيَواناتِ الَّتي تَعيشُ في الصَّحْراءِ هيَ لَيْلِيَّةٌ، وَلِهَذا هيَ مَخْلوقاتٌ لَيْلِيَّةٌ، وَتُسَمَّى مَخْلوقاتُ اللَّيْلِ، تَنامُ الأَفْعَى الْجَرَسِيَّةُ والْجُرْذانُ والثَّعالِبُ في كَهْفٍ أَوْ في حُفْرَةٍ بارِدَةٍ في خِلاَلِ النَّهارِ وَتَخْرُجُ لَلصَّيْدِ والأَكْلِ لَيْلًا، وَبَعْضُ الْحَيَواناتِ تَبْقَى طَوالَ الْوَقْتِ في الْجُحورِ تَحْتَ الأَرْضِ.

طَعامي عَلَى ظَهْري

تُخَزِّنُ سَنامُ الْجَمَلِ الدُّهونَ، لِذا يُمْكِنُهُ الْبَقاءُ بِلاَ طَعامٍ لِشُهورٍ عِدَّةٍ، وهوَ يَسْتَخْدِمُ الدُّهونَ الزّائِدَةَ في سَنامِهِ، وَيُمْكِنُهُ أَيْضاً شُرْبُ سِتَّةٍ وَأَرْبَعينَ ليتْراً مِنَ الْمياهِ مَرَّةً واحِدَةً، وَيُمْكِنُهُ الْبَقاءُ بِلاَ مياهٍ لأُسْبوعٍ، وَبَعْضُ الْحَيَواناتِ الصَّحْراوِيَّةِ لاَ تَشْرَبُ الْمياهَ لِفَتَراتٍ طَويلَةٍ جِدّاً، وَتَسْتَطيعُ السُّلْحفاةُ الصَّحْراوِيَّةُ الْعَيْشَ لِمُدَّةِ سَنَةٍ مِنْ دونِ مياهٍ وَهيَ تَأْخُذُ الْماءَ مِنْ طَعامِها.





إِنَّ النَّعامَةَ، وَهيَ الطَّيْرُ الأَكْبَرُ في الْعالَمِ، يُمْكِنُها تَحَمُّلُ حَرارَةٍ عالِيَةٍ جِداً وَتَبْقَى نَشِطَةً طَوالَ النَّهارِ.



الْحَياةُ في الْمَناطِقِ الْمُتَجَمِّدَةِ

تَعيشُ الدِّبَبَةُ في الْمَناطِقِ الْقُطْبيَّةِ الْمُثْلِجَةِ والْبارِدَةِ، فَهيَ تَمْتَلِكُ فَرْواً دُهْنيّاً سَميكاً وَطَبَقَةً مِنَ الدُّهون تَحْتَ جِلْدِها، كَما أَنَّ الْحيتانَ والْفُقْمَةَ بِجِلْدِها السَّميك وَطَبَقَةِ الدُّهونِ يُمْكِنُها الْعَيْشُ في الْمياهِ الْقُطْبيَّةِ الْبارِدَةِ. مَنَ الصَّعْبِ إيجادُ الطَّعامِ في الشِّتاءِ، يَأْكُلُ الْوَعْلُ في الْمِنْطَقَةِ الْقُطْبيَّةِ قَدْرَ الْمُسْتَطاعِ في الصَّيْفِ للاِسْتِعْدادِ لِلشِّتاءِ، وَيُخَزِّنُ الطَّعامَ الزّائِدَ عَلَى شَكْلِ دُهونٍ في جِسْمِهِ وَيَسْتَخْدِمُهُ في الشِّتاءِ.

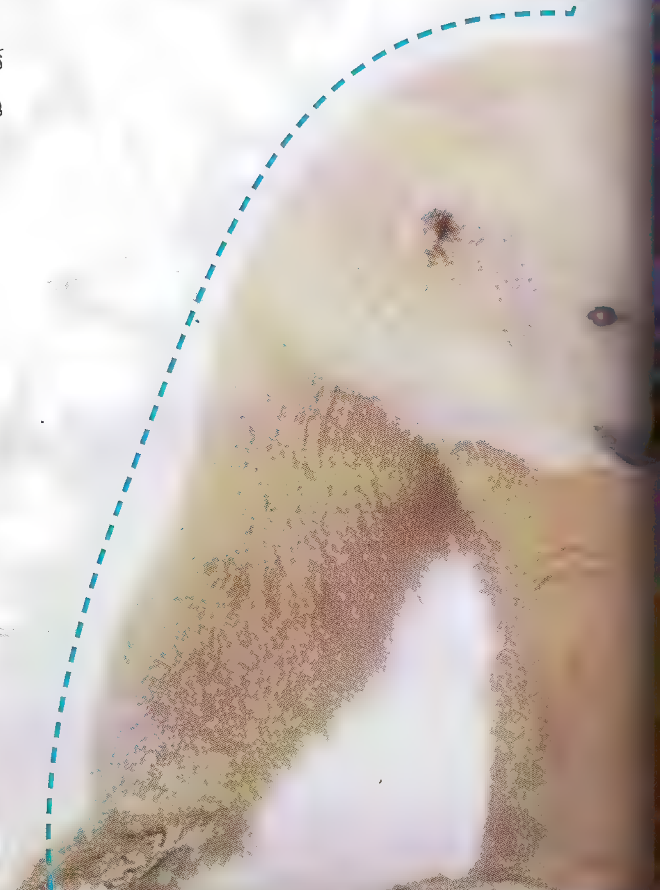


تَجْمَعُ السَّناجِبُ والْفِئْرانُ والْقَناديسُ الطَّعامَ في الْخَريفِ وَتُخَزِّنُهُ لِتَأْكُلَهُ في ما بَعْدُ.

دِفْءُ أَصْدِقائي

تَعيشُ الْبَطاريقُ في الْقارَّةِ الأَنْتَرْكتيكيَّةِ الْمُتَجَمِّدَةِ والْمَناطِقِ الأُخْرَى في نِصْفِ الْكُرَةِ الأَرْضيَّةِ الشَّماليِّ، وَهيَ تَمْتَلِكُ جِلْداً سَميكاً وَدُهوناً، وَكَذَلِكَ فَرْواً مُكَدَّساً بِكَثْرَةٍ، لِتَأْمينِ بَقائِها بِدِفْءٍ وَمَنْعِ دَخولِ الْماءِ. إِنَّ الْبَطاريقَ الإِمْبَراطوريَّةَ لَدَيْها عادَةٌ مُمَيَّزَةٌ، فَإِنَّ آلافاً مِنْها تَبْقَى مُلْتَصِقَةً بَعْضُها بِبَعْضٍ في مَجْموعاتٍ لِتَبْقَى دافِئَةً.





مِعْطَفُ الْفَرْوِ الدُّهْنيُّ لِلدِّبَبَةِ الْقُطْبيَّةِ تُبْقيها جافَّةً، وَعندما يَخْرُجُ الدُّبُّ مِنَ الْمياهِ يَقومُ فَقَطْ ـنَفْضِ الْمياهِ عَنْ مِعْطَفِهِ؟

الْبَقاءُ بارِدَةٌ... مَعاً

إِنَّ حَرارَةَ جِسْمِ الْجَمَلِ أَبْرَدُ مِنَ الْهَواءِ الْمُحيطِ بِهِ، لِذا، عَلَى عَكْسِ الْبَطاريقِ فَهيَ تَتَجَمَّعُ مَعَ بَعْضِها لِتَبْقَى بارِدَةً!

كَيْفَ تنامُ الْحَيَواناتُ طَوالَ الشِّتاءِ؟

الشِّتاءُ، وَهوَ فَتْرَةُ الأَيّامِ الْقَصيرَةِ واللَّيالي الطَّويلَةِ التي تَتَساقَطُ فيها أَوْراقُ الأَشْجارِ والطَّعام، يَكونُ قَليلاً جِدّاً، إِنَّ الْحَيَواناتِ لا تَمْلِكُ مَنازِلَ مَعْ نارٍ لِلتَّدْفِئَةِ، وَكَذَلِكَ لاَ يُمْكِنُها شِراءُ الطَّعامِ مِنَ الْمَحلاَّتِ الْقَريبَةِ، إِذاً ماذا تَفْعَلُ؟

..... أَيْقِظوني عندما يَأْتي فَصْلُ الصَّيْفِ

بَعْضُ الْحَيَواناتِ تَغُطُّ في نَوْمٍ عَميقٍ جِداً، يُسَمَّى السُّباتُ الشَّتَويُّ، وَذَلِكَ لِيَمُرَّ الشِّتاءُ الصَّعْبُ، كَما أَنَّ الْخَفافيشَ والسَّناجِبَ الأَرْضِيَّةَ والْمَرْموطَ والدِّبَبَةَ والرَّكونَ هيَ مِنَ الْحَيَواناتِ التي تَغُطُّ في سُباتٍ شَتَويٍّ. فالْحَيَواناتُ تَسْتَهْلِكُ الْقَليلَ مِنَ الطّاقَةِ في خِلاَلِ السُّباتِ، لِذا يُمْكِنُها الْبَقاءُ من دونِ طَعامٍ فَهِيَ تَسْتَخْدِمُ الطّاقَةَ الْمُخَزَّنَةَ في الدُّهونِ في جِسْمِها.

الاِسْتِعْدادُ لِقَيْلولَةٍ طَويلَةٍ

إِنَّ بَعْضَ الْحَيَواناتِ تُحَضِّرُ نَفْسَها لِفَصْلِ الشِّتاءِ في فَصْلِ الْخَريفِ، فَهِيَ تَأْكُلُ طَعاماً أَكْثَرَ مِمّا تَحْتاجُ، وَيَتَخَزَّنُ الطَّعامُ الزّائِدُ في الْجِسْمِ عَلَى شَكْلِ دُهونٍ، وَهَذا ما يُعْطيها الطّاقَةَ لِتَسْتَطيعَ الْبَقاءَ في فَصْلِ الشِّتاءِ، والْحَيَواناتُ السُّباتِيَّةُ أَيْضاً تَجِدُ أَماكِنَ آمِنَةً كالْكُهوفِ والْجُحورِ والْحُفَرِ حَيْثُ تَسْتَطيعُ الاِخْتِباءَ مِنَ الأَعْداءِ.

النَّوْمُ كَجِذْعِ شَجَرَةٍ

عِنْدَما يَنامُ حَيَوانٌ في سُباتٍ تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ حَرارَةِ جِسْمِهِ وَيُبْطِئُ التَّنَفُّسُ وَدَقّاتُ قَلْبِهِ وَعادَةً ما يَبْدو الْحَيَوانُ مَيِّتاً، وَتَنْخَفِضُ دَقّاتُ قَلْبِ الْفَأْرِ الْجَبَلِيِّ مِنْ ثَماني دَقّاتٍ في الدَّقيقَةِ إِلَى أَرْبَعِ دَقّاتٍ، وَحَرارَةُ جِسْمِهِ مِنْ سِتٍّ وَثَلاَثينَ دَرَجَةً إِلَى ثَلاثِ دَرَجاتٍ، وَلَوْ كانَ النّاسُ يَغُطّونَ في سُباتٍ سَتَنْخَفِضُ دَرَجَةُ حَرارَةِ أَجْسامِهِمْ مِنْ سَبْعٍ وَثَلاَثينَ إِلَى ناقِصِ واحِدٍ!



بَعْضُ الْحَيَواناتِ كالسَّناجِبِ تَقومُ بالتَّحْضيرِ لِلشِّتاءِ عَبْرَ تَخْزينِ الْمُكَسَّراتِ.



كَمْ تكونُ فَتْرَةُ النَّوْمِ؟

يمكِنُ أَنْ يَدومَ السُّباتُ مِنْ أَيّامٍ قَليلَةٍ إِلَى أَشْهُرٍ عِدَّةٍ، وَتَسْتَيْقِظ بَعْضُ الْحَيَواناتِ السُّباتيَّةُ في بَعْضِ الأَحْيانِ وَتَتَحَرَّكُ لِتَأْكُلَ الْقَليلَ مِنَ الطَّعامِ إِذا وُجِدَ وَبَعْدَها تعودُ إِلَى النَّوْمِ.

النَّوْمُ تَحْتَ الْمِياهِ

تَغُطُّ الضَّفادِعُ والسَّلاحِفُ والأَسْماكُ والثَّعابينُ والْعَديدُ مِنَ الْحَشَراتِ في سُباتٍ أَيْضاً، وَتَسْتَطيعُ الضَّفادِعُ والأَسْماكُ والسَّلاحِفُ الاخْتِباءَ في قَعْرِ الأَنْهارِ والْبُحَيْراتِ، حَيْثُ تَكونُ الْمِياهُ غَيْرَ مُتَجَمِّدَةٍ، وَتَغُطُّ الثَّعابينُ في سُباتٍ تَحْتَ الصُّخورِ أَوْ في الْجُحورِ، وَبَعْضُ الْحَشَراتِ كالدُّعْسوقَةِ تَخْتَبِئُ في الْمَباني وَتَحْتَ جُذوعِ الأَشْجارِ والصُّخورِ وَأَوْراقِ الأَشْجارِ.

غَفْوَةُ الصَّيْفِ

تَماماً كَتِلْكَ الْحَيَواناتِ التي تَنامُ لِتَمْضيَ الشِّتاءَ الصَّعْبَ، هُناكَ حَيَواناتٌ تَفْعَلُ الشَّيْءَ نَفْسَهُ في الصَّيْفِ، وَهَذا يُسَمَّى السُّباتُ الصَّيْفيُّ، فَسَلاحِفُ الصَّحْراءِ والتَّماسيحُ هي حَيَواناتٌ تَغُطُّ في سُباتٍ صَيْفيٍّ.

النَّوْمُ الطَّويلُ جِدّاً

إِنَّ الدِّبَبَةَ هي الْحَيَواناتُ الأَكْبَرُ التي تَغُطُّ في سُباتٍ، والدِّبَبَةُ الشَّيْباءُ لاَ تَأْكُلُ وَلاَ تَشْرَبُ وَلاَ تَسْتَيْقِظُ في خِلاَلِ فَتْرَةِ السُّباتِ الشَّتَويِّ وَهَذا يُمْكِنُ أَنْ يَدومَ لِسِتَّةِ أَشْهُرٍ.





كَيْفَ تطيرُ الطُّيورُ لِمَسافاتٍ؟

كانَ النّاسُ في الْعُصورِ الْقَديمَةِ يَحارونَ مِنِ اخْتِفاءِ الْعَديدِ مِنَ الطُّيورِ في خِلاَلِ الشِّتاءِ، وَلَقَدْ أَتوا بِكَثيرٍ مِنَ الأَساطيرِ والْقِصَصِ لِوَصْفِ هذه الظّاهِرَةِ، والآنَ أَصْبَحْنا نَعْلَمُ أَيْنَ تَذْهَبُ هذه الطُّيورُ، فَهيَ تَذْهَبُ في رِحْلَةٍ طَويلَةٍ وَمُذْهِلَةٍ تُسَمَّى الْهِجْرَة.



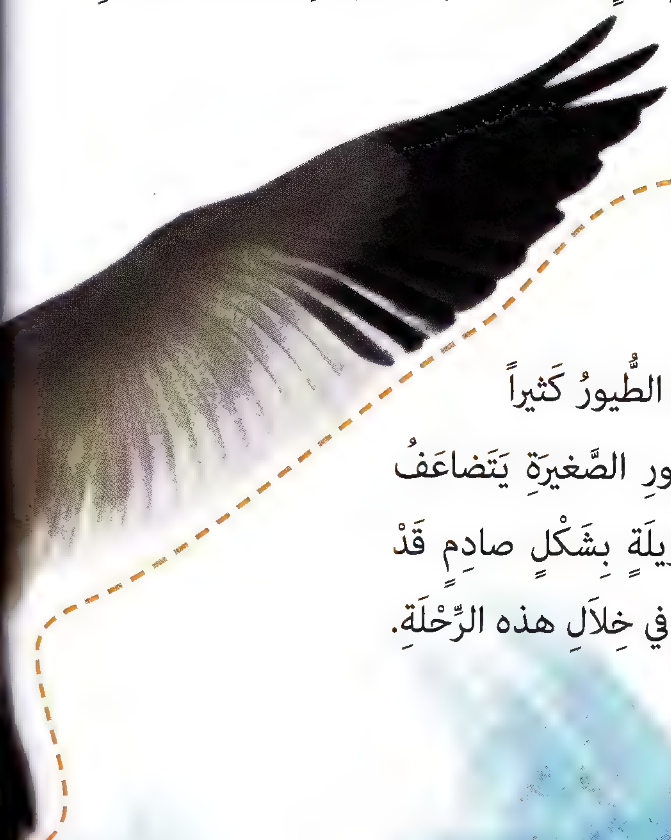


لِماذا تُهاجِرُ الطُّيورُ؟

مَعْ بِدايَةِ الشِّتاءِ تَطيرُ الطُّيورُ في الْمَناطِقِ الشَّماليَّةِ إِلَى أَماكِنَ أَكْثَرَ دِفْئاً في الْجَنوبِ حَيْثُ يُمْكِنُها الْحُصولُ عَلَى طَعامِها وَعلى ضَوْءِ النَّهارِ والدِّفْءِ، وَتَعودُ هذه الطُّيورُ إِلَى الشَّمالِ في الرَّبيعِ أَوِ الصَّيْفِ.

مِنَ الْقُطْبِ إِلَى الْقُطْبِ

تَطيرُ الطُّيورُ لِمَسافاتٍ طَويلَةٍ جِدّاً، وَيَطيرُ طَيْرُ السُّنونو الصَّغيرُ مِنْ أوروبّا إِلَى أَفْريقْيا وَيَعودُ في خِلاَلِ سَنَةٍ، وَكَذَلِكَ تَفْعَلُ الطُّيورُ الْمُغَرِّدَةُ وَصَيّادو الذُّبابِ، وَيُسَجِّلُ خَطّافُ الْبَحْرِ الَّذي يَعيشُ بِجانِبِ الْقُطْبِ الْجَنوبيِّ في الصَّيْفِ الرَّقْمَ الْقياسيَّ لِأَطْوَلِ رِحْلَةِ هِجْرَةٍ، فَهوَ يَطيرُ مِنْ قارَّةِ أَنْتَرْكَتيكا في الْقُطْبِ الشَّماليِّ (مِسافَةُ ما يُقارِبُ 30000 كيلومِترٍ) وَتَعودُ إِلَى الشَّمالِ في الرَّبيعِ.



الْمُعْجِزاتُ الْمُجَنَّحَةُ

إِنَّ الطَّيَرانَ الطَّويلَ لِلْهِجْرَةِ يَتَطَلَّبُ طاقَةً كَبيرَةً، لِذا تَأْكُلُ الطُّيورُ كَثيراً في نِهايَةِ الصَّيْفِ لِتَخْزينِ الدُّهونِ الزّائِدَةِ، وَبَعْضُ الطُّيورِ الصَّغيرَةِ يَتَضاعَفُ وَزْنُها! هذه الطُّيورُ يُمْكِنُها الطَّيَرانُ بِلاَ تَوَقُّفٍ لِمُدَّةٍ طَويلَةٍ بِشَكْلٍ صادِمٍ قَدْ تَصِلُ إِلَى تِسْعِ ساعاتٍ. كَما تَتَوَقَّفُ الطُّيورُ وَتَرْتاحُ وَتَأْكُلُ في خِلاَلِ هذه الرِّحْلَةِ.



لِماذا لاَ تَضيعُ الطُّيورُ؟

تَقومُ الطُّيورُ الْمُهاجِرَةُ بِاتِّباعِ طُرُقٍ ثابِتَةٍ تُسَمَّى خُطوطَ الطَّيَرانِ، فَهيَ تَسْتَخْدِمُ الشَّمْسَ والْقَمَرَ والنُّجومَ للاِسْتِدْلاَلِ، وَهَذا شَبيهٌ بِما كانَ يَفْعَلُهُ الْبَحّارَةُ في الْعُصورِ الْقَديمَةِ، وَتَتْبَعُ الْعَديدُ مِنَ الطُّيورِ كالصُّقورِ والنُّسورِ الجِبالَ وَتَتْبَعُ الطُّيورُ الْمائيَّةُ الأَنْهارَ، وَيَطيرُ الإِوَزُّ في مَجْموعاتٍ كَبيرَةٍ وَمُزْعِجَةٍ بِشَكْلِ حَرْفِ V، وَكُلُّ طَيْرٍ في الْمَجْموعَةِ يَأْخُذُ دَوْرَهُ لِيَكونَ في مُقَدِّمَةِ V لِقيادَةِ الْمَجْموعَةِ.



هَلْ سَتُصْبِحُ الْمياهُ هادِئَةً؟

أَصْبَحَ عَدَدُ الطُّيورِ الْمُهاجِرَةِ في تَناقُصٍ مُتَسارِعٍ حَوْلَ الْعالَمِ، فالإِنْسانُ يَتَقَدَّمُ نَحْوَ الْغاباتِ والأَهْوارِ لِبِناءِ الْمَصانِعِ والْمُدُنِ والْقُرَى، وَبِغيابِ هذه الأَرْضِ الطَّبيعيَّةِ تَموتُ الطُّيورُ نَتيجَةَ نَقْصٍ في الطَّعامِ والْمياهِ.



يُهاجِرُ الْبَطُّ والإِوَزُّ والْبَجَعُ والطُّيورُ الرافِعةُ لِمَسافاتٍ، وَيُهاجِرُ الْعَديدُ مِنَ الطُّيورِ في أَسْرابٍ كَبيرَةٍ.

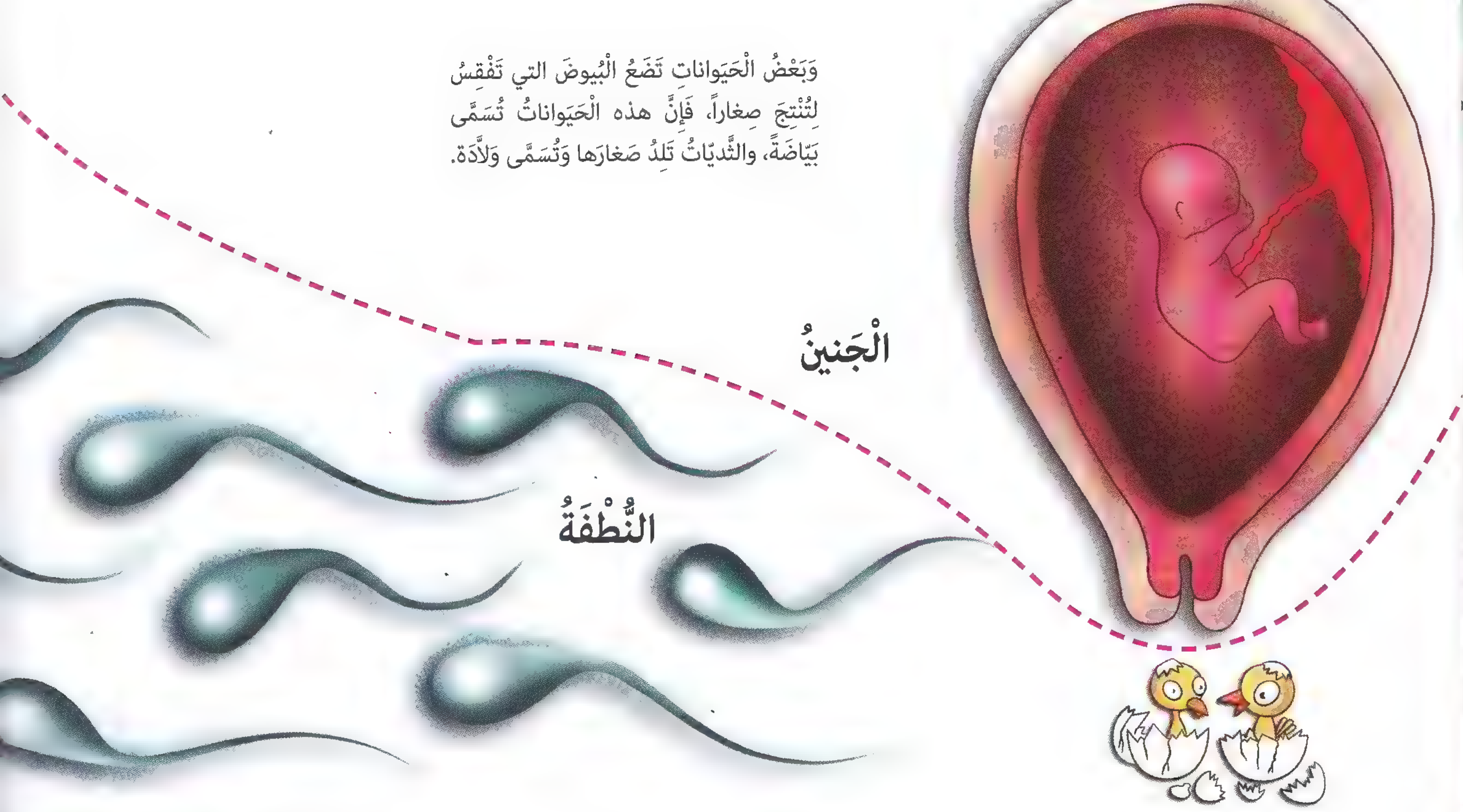
هَلْ سَتَطيرُ طُيورُ الْكُرْكِيِّ مُجَدَّداً؟

يُعْتَبَرُ الطّائِرُ السَّيبيريُّ واحِداً مِنْ أَكْثَرِ الْفَصائِلِ الْمُهَدَّدَةِ بِالانْقِراضِ بَيْنَ الطُّيورِ الْمُهاجِرَةِ، لأَنَّ هَذا الطّائِرَ الأَنيقَ الذي اعْتادَ أَنْ يَطيرَ بِمَجْموعاتٍ مِنْ سَيْبيرْيا في الْقُطْبِ الرّوسيِّ إِلَى الْهِنْدِ كُلَّ شِتاءٍ لَمْ يَعُدْ يُرَى في الْهِنْدِ مُنْذُ العام 2002.

كَيْفَ تولَدُ صِغارُ الْحَيَواناتِ؟

كُلُّ الْحَيَواناتِ تُنْتِجُ صَغاراً لَها، وَتَنْمو الصِّغارُ فَتُصْبِحُ طُيوراً والجَويُّ مِنْها يُصْبِحُ كِنْغارو والشَّرْغوفُ يُصْبِحُ ضِفْدَعاً، إذا لَمْ تَتَكاثَرِ الْحَيَواناتُ (مُنْتِجَةً صِغاراً لَها) سَوْفَ تَموتُ وَتَخْتَفي عَنْ وَجْهِ الْكُرَةِ الأَرْضيَّةِ، فَإِنَّ التَّكاثُرَ يَضْمَنُ أَنْ تَبْقى الْحَيَواناتُ عَلى قَيْدِ الْحَياةِ وَتَنْمو عَلى هَذا الْكَوْكَبِ.

وَبَعْضُ الْحَيَواناتِ تَضَعُ الْبُيوضَ التي تَفْقِسُ لِتُنْتِجَ صِغاراً، فَإِنَّ هذه الْحَيَواناتُ تُسَمَّى بَيّاضَةً، والثَّدييّاتُ تَلِدُ صَغارَها وَتُسَمَّى وَلّادَةً.



آمِنَةٌ وَدافِئَةٌ داخِلَ الْبَيْضَةِ

إِنَّ الطُّيورَ هي أَكْثَرُ الْحَيَواناتِ التي تَضَعُ بَيْضاً، والْبَيْضَةُ هيَ مَكانٌ دافِئٌ وَآمِنٌ لِنُموِّ الصّيصانِ، والَّتي تَتَغَذّى مِنْ مُحِّ الْبَيْضَةِ، وَهُنالِكَ الْعَديدُ مِنَ الْحَيَواناتِ التي تَضَعُ الْبُيوضَ مِنْها: الزَّواحِفُ والأَسْماكُ والْبَرْمائيّاتُ والْحَشَراتُ. إِنَّ الْبُيوضَ التي تَضَعُها الزَّواحِفُ عادَةً تَكونُ قِشْرَتُها قاسِيَةً لِتَحْميَها مِنَ الْحَيَواناتِ الْمُفْتَرِسَةِ.

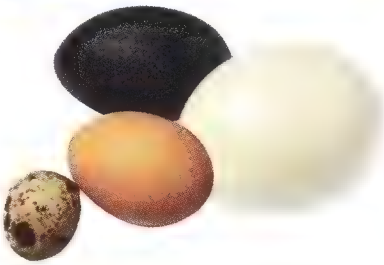
كَما أَنَّ ثَعابينَ الْبَحْرِ والأَفاعي لاَ تَضَعُ بُيوضاً، وَبَدَلاً مِنْ ذَلِكَ تَفْقِسُ الْبَيْضَةُ داخِلَ الأُمِّ التي تَلِدُ صَغيرَ الثُّعْبانِ.





واحِدٌ بِالْمَلْيونِ!

تَضَعُ الْحَشَراتُ والأَسْماكُ والْبَرْمائيّاتُ عَدَداً كَبيراً مِنَ الْبُيوضِ والْعَديدَ مِنْهُ تَأْكُلُهُ حَيَواناتٌ أُخْرَى والْقَليلُ فَقَطْ يَفْقِسُ، وَيَضَعُ سَمَكُ التِّرْسِ حَوالى أَرْبَعَةَ عَشَرَ مِلْيونَ بَيْضَةٍ في خِلالِ فَتْرَةِ حَياتِهِ، أَمّا سَمَكَةُ الشَّمْسِ الْمُحيطَةُ يُمْكِنُها وَضْعُ خَمْسَةِ مَلايينِ بَيْضَةٍ في وَقْتٍ واحِدٍ.



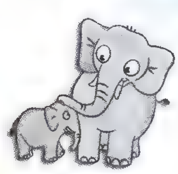
إنَّ حَجْمَ بَيْضَةِ طائِرِ الطَّنّانِ الصَّغيرِ حَجْمَ حَبَّةِ الْفاصولْياءِ، بَيْنَما بَيْضَةُ النَّعامَةِ عادَةً أَكْبَرُ بِأَلْفي مَرَّةٍ وهيَ بِحَجْمِ حَبَّةِ الْفاكِهَةِ!





بَيْضَةٌ

تَتَّحِدُ النُّطْفَةُ مَعَ الْبَيْضَةِ في عُضْوٍ خاصٍّ يُسَمَّى الْمَبيضُ، إنَّ مَرْحَلَةَ الْحَمْلِ لَدَى الْفِئْرانِ هي واحِدٌ وَعِشْرونَ يَوْماً، وَعِنْدَ الْفيلَةِ هي واحِدٌ وَعِشْرونَ شَهْراً، وَهَلْ تَعْلَمُ كَمْ يَبْقَى جَنينُ الإِنْسانِ داخِلَ الأُمِّ.



الأُمَّهاتُ وَصِغارُها

إِنَّ الثَّدِيّاتِ كالْقِطَطِ والْفِيَلَةِ والأَحْصِنَةِ والإِنْسانِ تَلِدُ صِغارَها، وَبَعْضُ الثَّدِيّاتِ تُنْتِجُ الْبُيوضَ، وَيُنْتِجُ الذَّكَرُ عَدَداً كَبيراً مِنَ الْخَلايا الصَّغيرَةِ تُسَمَّى الْمَنِيّ الَّذي يَتَّحِدُ مَعَ الْبَيْضَةِ لِتُشَكِّلَ الْجَنينَ الذي يَنْمو لِيُصْبِحَ طِفْلاً صَغيراً داخِلَ رَحِمِ الأُمِّ، وَيَحْتاجُ الْجَنينُ إِلَى طَعامٍ لِيَنْمُوَ والذي يَأْخُذُهُ مِنْ جِسْمِ الأُمِّ، والوَقْتُ الذي يَقْضيهِ الْجَنينُ داخِلَ الأُمِّ يُسَمَّى فَتْرَةَ الْحَمْلِ.

الثَّدِيّاتُ التي تَضَعُ الْبُيوضَ!

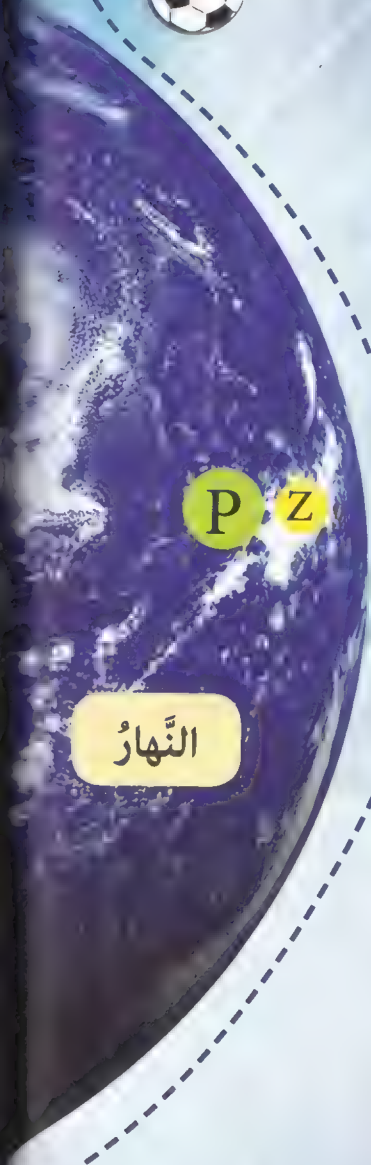
إِنَّ خُلْدَ الْماءِ الشَّبيهِ بِالْبَطِّ، هوَ أَكْثَرُ الثَّدِيّاتِ الْمَعْروفَةِ لِوَضْعِ الْبُيوضِ، وَلَكِنَّهُ لَيْسَ هُوَ الْوَحيدَ، فَآكِلُ النَّمْلِ الشَّوْكِيُّ وَشَكْلُهُ كالْقُنْفُذِ وَآكِلُ النَّمْلِ يَضَعُ الْبُيوضَ وَيُنْتِجُ الْحَليبَ لِصَغارِهِ.

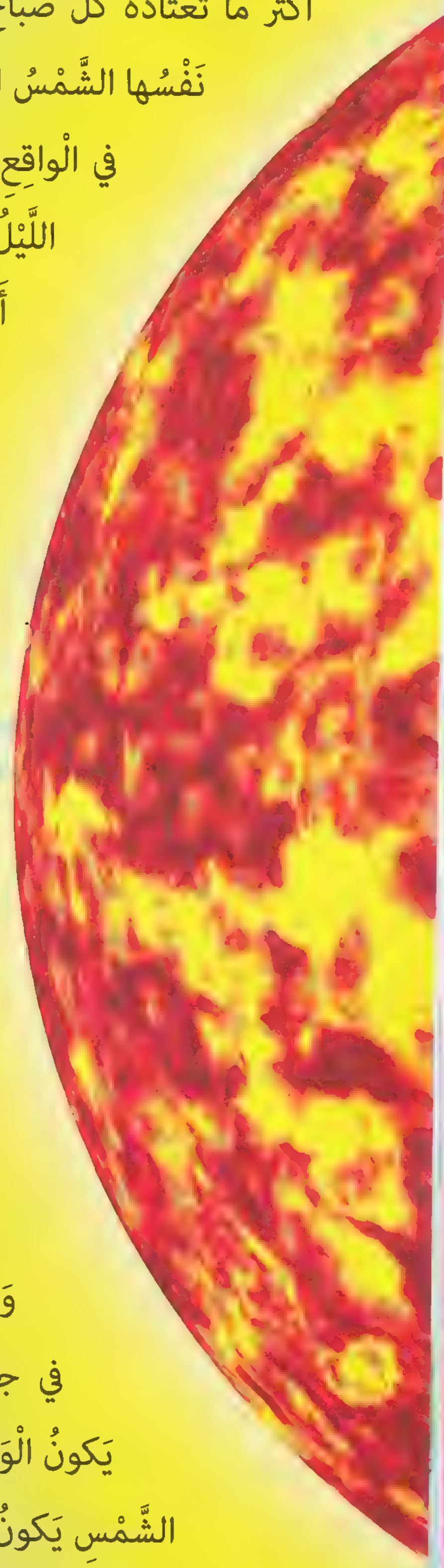
كيف يَنْقَلِبُ النَّهارُ لَيْلاً؟

أَكْثَرُ ما تَعْتادُهُ كُلَّ صَباحٍ هوَ شُروقُ الشَّمْسِ وَمِلْءُ غُرْفَتِكَ بالضَّوْءِ، وَهيَ نَفْسُها الشَّمْسُ التي تَغيبُ مَساءً، وَأَيْنَ تَخْتَفي؟ هَلْ تَذْهَبُ لِلنَّوْمِ؟ في الْواقِعِ إِنَّ الشَّمْسَ هي جِسْمٌ مَشْغولٌ دائِماً، عِنْدما يَحُلُّ اللَّيْلُ في جُزْءِ الأَرْضِ الذي تَعيشُ فيهِ تكونُ الشَّمْسُ قَدْ أَشْرَقَتْ في الْجُزْءِ الآخَرِ.









الْكُرَةُ الْغازِلَةُ

إِنَّ الأَرْضَ هي كُرَةٌ كَبيرَةٌ مُدَوَّرَةٌ، وَمُحيطُها عَلَى خَطِّ الاِسْتِواءِ (هوَ خَطٌّ وَهْميٌّ حَوْلَ وَسَطِ الأَرْضِ) هوَ 40000 كِلْم، والأَرْضُ تَدورُ كالْبُلْبُلِ، فَهي تُكْمِلُ دوْرَةً كامِلَةً في خِلالِ 24 ساعةً، وهَذا يَعْني أَنَّها تَدورُ بِسُرْعَةٍ تَفوقُ 1600 كِلْم بِالسّاعَةِ.

النِّصْفُ الْمُضيءُ والْمُعْتِمُ مِنَ الأَرْضِ

وَنَتيجَةً لِشَكْلِ الأَرْضِ الَّتي تُشْبِهُ الْكُرَةَ، تَكونُ الشَّمْسُ في جانِبٍ واحِدٍ مِنَ الْعالَمِ في وَقْتٍ ما، وهَذا الْجانِبُ يَكونُ الْوَقْتُ فيهِ نَهاراً والْجانِبُ الآخَرُ الَّذي لاَ يَكونُ فيهِ ضَوءُ الشَّمْسِ يَكونُ لَيْلاً. تَخَيَّلْ لَوْ أَنَّ الأَرْضَ لاَ تَدورُ، سَيَكونُ هُناكَ جُزْءٌ مِنَ الأَرْضِ فيهِ النَّهارُ دائِماً أَمّا الْجُزْءُ الآخَرُ فيكونُ لَيْلاً دائِماً.

كانَ الْيونانيّون الْقُدامى يَعْتَقِدون أَنَّ النَّهارَ يَحْدُثُ عِنْدَما تَذْهَبُ الشَّمْسُ بِرِحْلَةٍ بِعَرَبَةٍ لِمَكانِها في الْغَرْبِ!

دَّورَةُ اللَّيْلِ والنَّهارِ

وَهيَ عندما تَدورُ الأَرْضُ يَكونُ الْجانِبُ الْمواجِهُ لِلشَّمْسِ نَهاراً سَيَتَحَرَّكُ بَعيداً عَنِ الشَّمْسِ وَسَيَحُلُّ عَلَيْهِ الظَّلامُ، عَلَى سَبيلِ الْمِثالِ، النّاسُ الذين يَعيشونَ في مَدينَةِ "P" (رسم توضيحي)، سَيَرونَ شُروقَ الشَّمْسِ عِنْدَ النُّقْطَةِ "W" وعندما تَدورُ الأَرْضُ، سَيَنْتَقِلُ "P" إِلَى نُقْطَةِ "X" سَيَكونُ قَدْ حَلَّ مُنْتَصَفُ النَّهارِ في هذهِ الْمَرْحَلَة، والشَّمْسُ مُسَلَّطَةٌ بِشَكْلٍ مُباشِرٍ، عِنْدَ النُّقْطَةِ "Y" سَتُصْبِحُ الشَّمْسُ عِنْدَ النُّقْطَةِ "P"، وعِنْدَ النُّقْطَةِ "Z" سَيَكونُ قَدْ حَلَّ مُنْتَصَفُ اللَّيْلِ، وَبَعْدَ مُرورِ أَرْبَعٍ وَعِشْرينَ ساعَةً سَوْفَ تَدورُ الأَرْضُ دَوْرَةً كامِلَةً، والنُّقْطَةُ "P" سَتَرَى الشَّمْسَ مُجَدَّداً، وَبِهَذِهِ الطَّريقَةِ، سَتُكْمَلُ دَوْرَةُ اللَّيْلِ والنَّهارِ.



اللَّيلُ والنَّهارُ عَلَى كَواكِبَ أُخرَى؟

كَما الأَرْضُ، تَدورُ الْكَواكِبُ الأُخْرَى في النِّظامِ الشَّمْسيِّ أَيْضاً، يَسْتَغْرِقُ كَوْكَبُ الزُّهْرَةِ حَوالَى 243 يَوْماً لإِكْمالِ دَوْرَةٍ كامِلَةٍ، أَمّا كَوْكَبُ جوبِتِير العِمْلاقُ يَفْعَلُها في أَقَلِّ مِنْ عَشْرِ ساعاتٍ! هَلْ يُمْكِنُكَ أَنْ تُخْبِرَنا عَنْ طولِ النَّهارِ عَلَى كَوْكَبِ جوبيتير والزُّهْرَةِ؟

كَيْفَ تَتَبَدَّلُ الْفُصولُ؟

عِنْدَما يَكونُ فَصْلُ الشِّتاءِ، هَلْ يُمْكِنُ أَنْ يَأْتِيَ الرَّبيعُ خَلْفَهُ مُباشَرَةً؟ يَتْبَعُ الرَّبيعَ فَصْلاَ الصَّيْفِ والْخَريفِ، وَمِنْ ثُمَّ يَأْتي الشِّتاءُ مُجَدَّداً، وَهَكَذا تَدورُ الْفُصولُ في مُعْظَمِ الْمَناطِقِ عَلَى الأَرْضِ، لِماذا تَتَغَيَّرُ الْفُصولُ؟ وَلِماذا الطَّقْسُ حارٌّ جِدّاً في الصَّيْفِ وَبارِدٌ جِدّاً في الشِّتاءِ؟

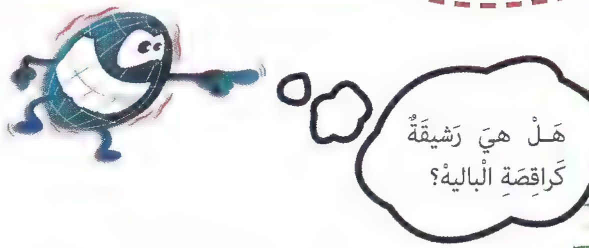


الأَرْضُ الْمائِلَةُ

تَتَحَرَّكُ الأَرْضُ بِطَريقَتَيْنِ، فَهِيَ تَدورُ حَوْلَ الشَّمْسِ بِمَدارٍ بَيْضاوِيٍّ إِهْليجِيٍّ، وتَأْخُذُ سَنَةً كامِلَةً لِإِكْمالِ دَوْرَةٍ كامِلَةٍ، وَتَدورُ الأَرْضُ أَيْضاً وَتَلُفُّ كالْبُلْبُلِ عَلَى مِحْوَرِها، وَيَدورُ الْبُلْبُلُ عَلَى مِحْوَرٍ عَموديٍّ كَما يَفْعَلُ الْمُتَزَحْلِقونَ عَلَى الثَّلْجِ تَماماً. إِنَّ مِحْوَرَ الأَرْضِ لَيْسَ عَموديّاً، وَلَكِنَّهُ مائِلٌ قَليلاً، لِذا تُدورُ الأَرْضُ كالْبُلْبُلِ الذي يَميلُ لِجِهَةٍ واحِدَةٍ، هَذا الْمَيَلانُ هوَ ما يُحْدِثُ الْفُصولَ.









الْفُصولُ الْمُتَغَيِّرَةُ

لِنِصْفِ سَنَةٍ، يَكونُ الْقُطْبُ الْجَنوبِيُّ مائِلاً بِاتِّجاهِ الشَّمْسِ، بَيْنَما الْقُطْبُ الشَّمالِيُّ يَكونُ بَعيداً عَنِ الشَّمْسِ، وَفي خِلالِ هذهِ الْفَتْرَةِ، يَتَلَقَّى نِصْفُ الأَرْضِ الْجَنوبِيُّ أَشِعَّةَ شَمْسٍ مُباشَرَةً أَكْثَرَ وَيَكونُ فَصْلُ الصَّيْفِ، وَيَكونُ النَّهارُ أَيْضاً أَطْوَلَ صَيْفاً، بِحَيْثُ يَكونُ هُناكَ وَقْتٌ إِضافِيٌّ لِتَدْفِئَةِ سَطْحِ الأَرْضِ.

تَحْتُ في الأَسْفَلِ

في خِلالِ النِّصْفِ الثّاني مِنَ السَّنَةِ، عِنْدَما تَكونُ الأَرْضُ تَتَحَرَّكُ حَوْلَ الشَّمْسِ مَعْ مِحْوَرٍ يُشيرُ إِلَى الاتِّجاهِ نَفْسِهِ، يَكونُ النِّصْفُ الْجَنوبِيُّ يَميلُ بَعيداً عَنِ الشَّمْسِ، والنِّصْفُ الشَّمالِيُّ يَتَلَقَّى أَشِعَّةً مُباشَرَةً مِنَ الشَّمْسِ، عِنْدَها يَكونُ قَدْ حَلَّ فَصْلُ الشِّتاءِ في الْجَنوبِ وحَلَّ الصَّيْفُ في الشَّمالِ.

نَتيجَةً لِمَيَلانِ الأَرْضِ، لاَ تَتَلَقَّى كُلُّ الْمَناطِقِ عَلَى الأَرْضِ الْكَمِّيَّةَ نَفْسَها مِنْ حَرارَةِ الشَّمْسِ، وعِندما يَكونُ نِصْفُ الأَرْضِ الْجَنوبِيُّ مائِلاً اتِّجاهَ الشَّمْسِ يَحْصُلُ عَلَى ثَلاثَةِ أَضْعافِ ضَوْءِ الشَّمْسِ الذي يَأْخُذُ النِّصْفَ الآخَرِ الذي يَكونُ بَعيداً عَنِ الشَّمْسِ.

صَيْفٌ لاَ يَنْتَهي

هَلْ تَعْلَمُ لِماذا يَكونُ الطَّقْسُ حارّاً دائِماً في الْمَناطِقِ الْقَريبَةِ مِنْ خَطِّ الاسْتِواءِ؟ هذا لأَنَّ خَطَّ الاسْتِواءِ يَتَلَقَّى الأَشِعَّةَ الْمُباشِرَةَ مِنَ الشَّمْسِ في خِلالِ السَّنَةِ.

كَيْفَ يَتَشَكَّلُ الْبَرْقُ؟

الْبَرْقُ هوَ صاعِقَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ بَيْنَ السَّماءِ والأَرْضِ، وَلَدى الْبَرْقَةِ الْواحِدَةِ طاقَةٌ كافيَةٌ لإضاءَةِ مِئاتِ اللَّمْباتِ لِنَهارٍ كامِلٍ! يُمْكِنُ أَنْ يَصْعَقَ الْبَرْقُ النّاسَ وَحَتَّى أَنْ يَقْتُلَهُمْ، هَلْ تَعْلَمُ أَنَّ عَدَدَ النّاسِ الَّذين يَموتونَ مِنَ الْبَرْقِ كُلَّ سَنَةٍ هوَ أَكْثَرُ مِنْ عَدَدَ الَّذين يَموتونَ بِالأَعاصيرِ؟ وَكَذَلِكَ يَتَسَبَّبُ الْبَرْقُ بِمِئاتِ الحَرائِقِ في الْغاباتِ سَنَوِيّاً.

يَأْخُذُ الْبَرَقُ أَشْكالاً مُخْتَلِفَةً، الْبَرْقُ الْوَرَقيُّ هوَ وَميضٌ كَبيرٌ في السَّماءِ، بَيْنَما الْبَرْقُ عَلَى شَكْلِ شَوْكَةٍ هوَ خَطٌّ مُعَرَّجٌ مِنَ الضَّوْءِ مَعْ فُروعٍ عَديدَةٍ.



الْغَيْمَةُ الْمَشْحونَةُ

داخِلَ هذه الْغُيومِ الْكَبيرَةِ والْقاتِمَةِ التي تَبْرُقُ والَّتي تَراها في الْيَوْمِ الْعاصِفِ، هُناكَ مَلايينُ الْقَطَراتِ الصَّغيرَةُ مِنَ الْجَليدِ، وَهْيَ تَصْطَدِمُ بَعْضُها بِبَعْضٍ طَوالَ الْوَقْتِ مُشَكِّلَةً شُحْنَةً كَهْرَبائيَّةً (كَمِيَّةٌ قَليلَةٌ مِنَ الْكَهْرَباءِ)، وَبِسُرْعَةٍ تُصْبِحُ الْغَيْمَةُ مَليئَةً بِالشَّحَناتِ.

الشَّحَناتُ السَّالِبَةُ والْموجِبَةُ

إِنَّ الشَّحْناتِ إِمّا تَكونُ سالِبَةً أَوْ موجِبَةً، وَعِنْدَما تَتَلاقَى الشَّحْناتُ السّالِبَةُ مِنْ أَسْفَلِ الْغَيْمَةِ والشَّحْناتُ الْموجِبَةُ مِنَ الأَرْضِ، يُمْكِنُكَ رُؤْيَةُ وَميضٍ لامِعٍ، وَهَذا الْوَميضُ هوَ في الْواقِعِ خطُّ الشَّحْناتِ الْكَهْرَبائيَّةِ، وَكُلُّ هَذا يَحْدُثُ في احْتِكاكٍ في خِلاَلِ ثانِيَةٍ.



صَعْقَةٌ مِنَ السَّماءِ

حَوْلَ الْعالَمِ، يَضْرِبُ الْبَرْقُ حَوالَى ثَمانِيَةِ مَلْيونِ مَرَّةٍ يَوْمِيّاً، وفي الْواقِعِ، فَإِنَّ مَبْنَى إِمْبارير سْتايْتْ، وَهوَ مَبْنَى طَويلٌ جِدّاً في الوِلاَياتِ الْمُتَّحِدَةِ، يُصْعَقُ بِالْبَرْقِ حَوالَى ثَمانِيَةِ مَرّاتٍ سَنَوِيّاً.

لِماذا يَتْبَعُ الْبَرْقَ رَعْدٌ؟

يَرْفَعُ الْبَرْقُ دَرَجَةَ حَرارَةِ الْهَواءِ لِدَرَجَةِ 30000 دَرَجَةٍ مِئَوِيَّةٍ، وَهذِهِ الْحَرارَةُ أَكْثَرُ بِخَمْسَةِ أَضْعافٍ مِن حَرارَةِ سَطْحِ الشَّمْسِ عِنْدَما تَرْتَفِعُ حَرارَةُ الْهَواءِ فَجْأَةً، فَهِيَ تَنْشُرُ الانْقِباضَ بِعُنْفٍ تَماماً كانْفِجارِ الْبالونِ، وَيُسْمَعُ الانْفِجارُ كالرَّعْدِ، كَما يَحْدُثُ الْبَرْقُ والرَّعْدُ في نَفْسِ الْوَقْتِ، وَلَكِنْ لِماذا نَرَى الْبَرْقَ دائِماً في الْبِدايَةِ وَنَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ بَعْدَهُ؟. هَذا لأَنَّ الضَّوْءَ يُسافِرُ أَسْرَعَ بِمَلاَيينِ الْمَرّاتِ مِنَ الصَّوْتِ.





كَيْفَ يتكوَّنُ الْماءُ؟

هَلْ رَأَيْتَ صورَةً لِلأَرْضِ مَأْخوذَةً مِنَ الْفَضاءِ؟ إِنَّ الْمساحاتِ الزَّرْقاءَ التي تَراها هي الْمُحيطاتُ والْبِحارُ، وَتِلْكَ الْبُنِّيَّةَ والْخَضْراءَ هي الْيابِسَةُ. إِنَّ الْماءَ هوَ الْمادَّةُ الْمَعْروفَةُ الأَكْثَرُ عَلَى الأَرْضِ، فَهيَ حَوْلَنا دائِماً، في الْواقِعِ، كُلُّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، الْحَيَواناتُ والنَّباتاتُ مَصْنوعَةٌ مِنَ الْماءِ بِشَكْلٍ عامٍّ.



السّائِلُ والصُّلْبُ والْغازُ؟

مُعْظَمُ الْمَوادِّ إِمّا أَنْ تكونَ صلْبَةً أَوْ سائِلَةً أَوْ غازيَّةً، وَلَكِنَّ الْماءَ مَوْجودٌ عَلَى شَكْلِ مادَّةٍ صلْبَةٍ كالثَّلْجِ، وَعَلَى شَكْلِ سائِلٍ في الْمُحيطاتِ والأَنْهارِ والْبُحَيْراتِ، وَعَلَى شَكْلِ غازٍ في الْبِحارِ، وَبُخارُ الْماءِ مَوْجودٌ في الْهَواءِ، وَكَذَلِكَ الْماءُ مَوْجودٌ تَحْتَ الأَرْضِ عَلَى شَكْلِ سائِلٍ.



كُلُّ ما يَذْهَبُ يَعودُ؟

هَلْ رَكِبْتَ دولاباً عِمْلاقاً مِنْ قَبْلُ؟ إِنَّ السَّيّاراتِ الَّتي لَدَيْها عَجَلاتٌ تَدورُ دائِماً، وَكَذَلِكَ، فَإِنَّ أَشْكالَ الْمياهِ تَتَحَرَّكُ دائِماً مِنَ الْيابِسَةِ إِلَى الْهَواءِ، ثُمَّ تَعودُ إِلَى الأَرْضِ، هَذا ما يُسَمَّى دَورانَ الْمياهِ، وَكُلُّ الْمياهِ عَلَى الأَرْضِ قَدْ مَرَّ بِدَوْرَةِ الْمياهِ لِمَلايينِ الْمَرّاتِ سَنَوِيّاً.

نُقْطَةٌ واحِدَةٌ لِلشُّرْبِ فَقَط!

تَمْتَلِكُ الأَرْضُ 3800.000.000.000 تريلْيون لِيتْرٍ مِنَ الْمياهِ، وَحَوالَى 79 في الْمِئَةِ مِنْها في الْمُحيطاتِ، وَهذه الْمياهُ تَكونُ صالِحَةً وَغَيْرَ صالِحَةٍ لِلشُّرْبِ، وَهُناكَ 2 في الْمِئَةِ مُخَزَّنَةٌ في الْجَليدِ، ويَبْقى 1 في الْمِئَةِ فَقَط لِتَلْبِيَةِ احْتِياجاتِنا.



كَيْفَ تَعْمَلُ دَوْرَةُ الْمياهِ؟

هُناكَ أَرْبَعُ مَراحِلَ رَئيسَةٌ في دَوْرَةِ الْمياهِ، وَهْيَ: التَّبَخُّرُ والتَّكْثُفُ والتَّرَسُّبُ والتَّجَمُّعُ.



صدر من هذه السلسلة

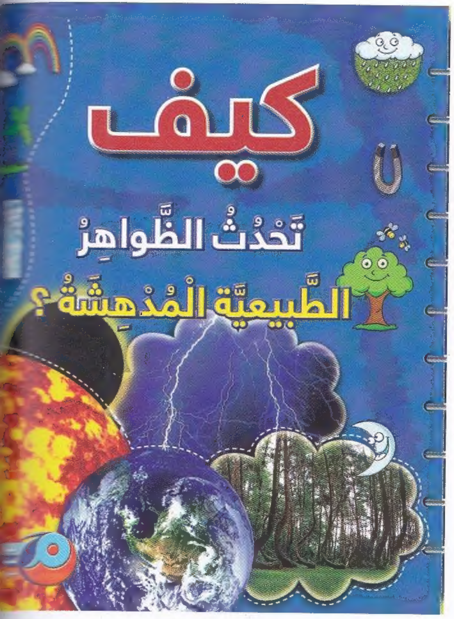


















الفئة العمريّة
8-13 سنة

كَيْفَ تَصْنَعُ النَّباتاتُ الطَّعامَ؟ كَيْفَ تنامُ الحَيَواناتُ في الشِّتاءِ؟ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الفُصولُ؟ أَجْوِبَةُ هذِهِ الأَسْئِلَةِ في الكِتابِ الّذي يَسْتَحْضِرُ سِحْرَ الطَّبيعَةِ وَعَمَلِيّاتِها.

مبادرة
لإعداد طفل عربي قارئ

مستوى 8 مبتدئ - الصفّ السادس الابتدائي.

12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	2.1	1.1	1

ISBN 978-6-1443307-8-4
9 786144 330784

تمّ تصنيف هذا الكتاب وفق معايير (عربي 21) لتصنيف كتب الأطفال العربيّ. وقد صُنّفت مستوى - ع - متقدّم أوسط2 (الصفّ السادس الابتدائيّ).

مؤسسة الفكر العربي
عربي 21
ARAB THOUGHT FOUNDATION
ع